



Facultad de  
Ciencias de la Salud  
y del Deporte - Huesca  
Universidad Zaragoza

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Nutrición Humana y Dietética

# VALORACIÓN DEL EFECTO DE UNA INTERVENCIÓN NUTRICIONAL PERSONALIZADA SOBRE EL SOMATOTIPO DE JÓVENES FUTBOLISTAS

**Assessment of the effect of a personalized nutritional intervention on the  
somatotype of young soccer players**

**AUTORA**

Cristina Aguilar Pérez – Llantada

**TUTORA**

Iva Marques Lopes (Nutrición y Bromatología)

JUNIO DE 2021

# ÍNDICE

RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN .....	4
OBJETIVOS.....	11
MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
RESULTADOS: ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y COMPARACIÓN DE DATOS.....	22
Jugador 1 .....	32
Jugador 2 .....	33
Jugador 3 .....	34
Jugador 4 .....	35
Jugador 5 .....	36
Jugador 6 .....	37
Jugador 7 .....	38
Jugador 8 .....	39
Jugador 9 .....	40
Jugador 10 .....	41
Jugador 11 .....	42
Jugador 12 .....	43
Jugador 13 .....	44
Jugador 14 .....	45
Jugador 15 .....	46
Jugador 16 .....	47
CONCLUSIONES.....	49
AGRADECIMIENTOS.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PARTICIPANTE .....	54
ANEXO 2: INFORME DICTAMEN FAVORABLE CEICA .....	55
ANEXO 3: CUESTIONARIO CD PEÑAS OSCENSES .....	56

## 1. RESUMEN

**Introducción:** El fútbol es uno de los deportes más populares actualmente. La alimentación de los futbolistas, especialmente en etapas de crecimiento como ocurre en fútbol base, es clave para el rendimiento deportivo, el crecimiento y el mantenimiento de una composición corporal adecuada. En la sociedad actual se están produciendo una serie de cambios en el estilo de vida y la alimentación, como una tendencia de abandono del patrón de Dieta Mediterránea y la adquisición de unos hábitos alimentarios inadecuados entre la población joven. La educación nutricional adecuada a los jóvenes deportistas para mejorar su alimentación, especialmente en las tomas previas y posteriores a un entrenamiento o partido, así como la personalización de la dieta, son fundamentales a la hora de conseguir objetivos.

**Objetivo:** Valorar el efecto de una intervención nutricional y dietética personalizada en el somatotipo de jóvenes jugadores de fútbol.

**Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio de intervención con 16 jugadores masculinos de fútbol base del C.D. Peñas Oscenses. Según su demarcación en el campo, se les realizó un análisis de composición corporal y antropometría en dos ocasiones, al principio y al final de la intervención. Ello permitió obtener un perfil completo de cada jugador (estatura, peso, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros). Para completar estos datos, se realizó un análisis de los hábitos alimenticios y de estilo de vida mediante cuestionario. Por último, se analizaron los datos en EasyDiet para conocer las necesidades individuales de cada jugador en cuanto a objetivo de composición corporal y se procedió a la realización de una dieta personalizada con la aplicación MyFitnessPal, centrada especialmente en la adecuación de macronutrientes en la toma previa y posterior al entrenamiento. Se recogió el peso corporal cada 15 días para observar de manera aproximada la evolución en el peso y la composición corporal. Todos los datos, así como su evolución, fueron siendo registrados y analizados en un documento de Excel. Además, se les entregó una guía alimentaria al final de la intervención.

**Resultados:** Análisis de datos y comparación de resultados de cada uno de los parámetros antropométricos antes y después de la intervención.

**Conclusiones:** Una intervención nutricional de estas características puede influir de manera muy positiva en el somatotipo, la somatocarta, los hábitos alimentarios, el estilo de vida y el rendimiento de los jugadores de un equipo de fútbol. Todas estas cuestiones son llevadas a cabo por un nutricionista deportivo, lo que convierte a este profesional en una figura indispensable.

## 1. ABSTRACT

**Introduction:** Football is one of the most popular sports today. The nutrition of football players, especially in the growing stages such as in grassroots football, is key to sporting performance, growth and the maintenance of an adequate body composition. In today's society, a number of lifestyle and dietary changes are taking place, such as a tendency to abandon the Mediterranean Diet pattern and the acquisition of inadequate eating habits among the young population. Adequate nutritional education for young athletes to improve their diet, especially before and after training or matches, as well as the personalisation of the diet, are fundamental in achieving objectives.

**Material and methods:** An intervention study was carried out with 16 male youth football players from S.C. Peñas Oscenses. According to their demarcation on the pitch, they underwent a body composition and anthropometric analysis on two occasions, at the beginning and at the end of the intervention. This made it possible to obtain a complete profile of each player (height, weight, skin folds, perimeters and diameters). To complete these data, an analysis of dietary and lifestyle habits was carried out by means of a questionnaire. Finally, the data data were analysed in EasyDiet to determine the individual needs of each player in terms of body composition objectives and a personalised diet was created with MyFitnessPal application, focusing especially on the adequacy of macronutrients in the pre- and post-training intake. Body weight was collected every 15 days to observe the approximate evolution of weight and body composition. All data, as well as their evolution, were recorded and analysed in an Excel document. In addition, they were given a food guide at the end of the intervention.

**Results:** Data analysis and comparison of results for each of the anthropometric parameters before and after the intervention.

**Conclusions:** A nutritional intervention of these characteristics can have a very positive influence on the somatotype, somatocarta, eating habits, lifestyle and performance of the players of a football team. All these issues are carried out by a sports nutritionist, which makes this professional an indispensable figure.

## **2. INTRODUCCIÓN**

Considerado el deporte más popular del mundo, dado que lo practican unos 270 millones de personas, el fútbol es un deporte de equipo jugado entre dos conjuntos de once jugadores cada uno y algunos árbitros que se ocupan de que las normas se cumplan correctamente. También es un fenómeno sociológico y mediático innegable.

Las últimas décadas han sido testigos de importantes avances en el campo de las ciencias del deporte, particularmente en el fútbol. La mayor parte de la investigación biomédica relacionada con el fútbol se ha centrado en tres áreas principales:<sup>1</sup>

- Las demandas fisiológicas del juego.
- Las características antropométricas y las capacidades fisiológicas y de rendimiento de los jugadores.
- El uso y biodisponibilidad de sustratos energéticos durante el entrenamiento y el partido.<sup>1</sup>

Varios estudios también han analizado la influencia de la posición de juego en estos parámetros.<sup>1</sup>

A pesar del impacto y la popularidad del fútbol, y del creciente campo de investigación científica relacionada con el fútbol, se ha prestado poca atención a la ingesta nutricional y los hábitos alimenticios de los jugadores de fútbol. Además, los pocos estudios que han abordado este tema sugieren que la ingesta nutricional de los futbolistas es inadecuada, lo que subraya la necesidad de una mejor adherencia a las recomendaciones nutricionales y el desarrollo e implementación de programas de educación nutricional. Hasta la fecha, no se ha implementado ningún programa de educación nutricional bien diseñado para jugadores de fútbol.<sup>1</sup>

Por todo esto, considero que mi trabajo de intervención resulta interesante y beneficioso para el equipo con el que he trabajado. El diseño e implementación de tal intervención requiere conocimiento *a priori* de la ingesta nutricional y otros correlatos de la selección de alimentos, como las preferencias alimentarias y la influencia de la posición del campo en la ingesta de nutrientes, así como un análisis detallado de la ingesta nutricional en los días de partido.<sup>1</sup>

### **2.1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN EL FÚTBOL**

El fútbol es un deporte técnico-táctico en equipo, de resistencia y a la vez de contacto, englobando actividades de baja, media y alta intensidad (con momentos anaeróbicos y otros aeróbicos). Además de la influencia que ejercen la genética y el entrenamiento individual en el rendimiento deportivo, podemos considerar la dieta del deportista como uno de los factores más importantes a la hora de optimizar dicho rendimiento. Por ello, cumplir los requerimientos de ingesta energética y nutricional influirá positivamente en el rendimiento, tanto físico como deportivo de los futbolistas.

Una nutrición apropiada ayuda a optimizar la producción de energía durante el ejercicio. Además, una nutrición no apropiada en el deportista puede contribuir, entre otras, a la aparición de lesiones deportivas.<sup>2</sup>

Los avances en la fisiología del ejercicio han hecho posible ir concretando algunas recomendaciones específicas para cubrir las necesidades nutricionales de los atletas, es decir, conocer prácticas dietéticas que ayuden a los atletas a optimizar su rendimiento deportivo. El gasto de energía medio aproximado durante un partido es de 1500 kcal en hombres.<sup>21</sup> En relación con las necesidades de nutrientes del futbolista, hay que destacar que es importante mantener un consumo adecuado de hidratos de carbono (HC) (55–60%), ya que cuanto más glucógeno y glucosa haya disponibles para el músculo, más rápido y durante más tiempo podrán correr los jugadores. Las proteínas parecen desempeñar una función importante en la recuperación muscular post-esfuerzo, sugiriendo incrementar las necesidades diarias hasta un máximo de 1,6 a 2 g/kg de peso corporal (PC). Las grasas se aconsejan que supongan entre un 25–30% de la energía total de la dieta, con un contenido alto de ácidos grasos insaturados, disminuyendo el porcentaje de forma evidente en los momentos previos a la competición y llegando a ser nulo durante la misma. Dichas necesidades son similares a las que se presentan en un patrón de Dieta Mediterránea. Aunque llevar una alimentación correcta no es el único factor que vaya a condicionar el éxito de un jugador, si ésta se descuida el deportista podría ver su rendimiento físico mermado.<sup>2</sup>

Durante el período de formación de los jóvenes futbolistas tienen lugar una serie de cambios antropométricos que determinarán el estado final del futbolista en cuanto a estado de forma física y potencial de rendimiento deportivo. Por lo que la nutrición durante esta etapa de desarrollo puede ser decisiva para el futuro deportista.<sup>2</sup>

A pesar de los pocos estudios disponibles en cuanto a esto se refiere, la mayoría de ellos demuestran que la ingesta calórica y nutricional total de los atletas es a menudo insuficiente.<sup>30</sup>

La mayoría de los estudios han informado ingestas diarias de CHO inferiores a las recomendadas, mientras que la ingesta de proteínas y lípidos de la mayoría de los jugadores supera las cantidades recomendadas.<sup>1</sup>

## **2.2. IMPORTANCIA DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN EL FÚTBOL**

La composición corporal es la estimación de los compartimientos del cuerpo humano que en conjunto tienen participación en el peso corporal total. Existen varios modelos para definir estos compartimientos, sin embargo, destaca la importancia de estos dos componentes:

- **Masa Magra (MM):** También llamada masa libre de grasa incluye el músculo, agua, huesos y órganos.

- **Masa Grasa (MG):** Incluye la grasa corporal, la cual se encuentra casi toda debajo de la piel (grasa subcutánea) y alrededor de los órganos como el intestino y el corazón.

Además de la alimentación, la composición corporal (CC) y el peso corporal (PC) son dos de los muchos factores que favorecen un óptimo rendimiento deportivo, ya que son aspectos capaces de ser manipulados.

La presencia de grasa corporal (GC) en el deportista es necesaria, ya que un bajo porcentaje se asocia con un deterioro de la salud y del rendimiento deportivo.<sup>2</sup>

Considerando el tamaño del campo y el tiempo de juego, se debe tener en cuenta que la alta cantidad de grasa y una robustez elevada perjudican el desempeño físico. En un juego de 90 minutos se recorren cerca de 10 kilómetros a una frecuencia cardíaca máxima entre el 80 y 90%, lo cual resulta difícil para deportistas con exceso de peso. No obstante, los niveles óptimos de grasa que permiten un buen rendimiento deportivo deberían de valorarse individualmente en cada caso.<sup>2</sup>

Maximizar la masa muscular (MM) es deseable en deportes que requieran fuerza, potencia y resistencia muscular, pero puede suponer un inconveniente en deportes de resistencia.<sup>2</sup>

Autores como Milsom et al. (2015) sugieren que el entrenamiento y las intervenciones nutricionales en los jugadores de fútbol profesional, deben estar más enfocadas a la ganancia de masa muscular y no a la reducción de la masa grasa.<sup>3</sup>

Dado que el contenido de grasa corporal para un atleta variará a lo largo de la temporada y a lo largo de su carrera deportiva, los objetivos para la composición corporal deben establecerse en términos de rangos que puedan monitorearse adecuadamente en momentos críticos.<sup>4</sup>

Esto toma especial relevancia en el fútbol base donde existirá una mayor variabilidad en la composición corporal de acuerdo con la categoría en estudio. Se ha detectado que, en estas categorías, es donde más cambios en referencia a la composición corporal se manifiestan, ya que coinciden con el periodo de inicio y fin de la adolescencia es por ello por lo que adquieren importancia los estudios existentes sobre los cambios en la composición corporal a lo largo de una misma temporada y su relación con el rendimiento.<sup>5</sup>

Por lo antes descrito, es importante que las metas de composición corporal sean definidas de manera individualizada y que la comunicación de los resultados de las variables antropométricas tanto a los entrenadores como a los atletas se realice con sensibilidad, que se reconozcan las limitaciones en la técnica de medición y que se tenga cuidado para evitar promover una obsesión poco saludable por la composición corporal.<sup>5</sup>

Aunque está claro que la evaluación y la manipulación de la composición corporal pueden ayudar en la progresión de una carrera atlética, se debe recordar que el rendimiento atlético no puede predecirse con precisión únicamente en función del peso corporal y la composición.<sup>4</sup>

### **2.3. PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y SOMATOTIPO EN JÓVENES FUTBOLISTAS SEGÚN POSICIÓN EN TERRENO DE JUEGO**

En los deportes de equipo en general, y fútbol en particular, es más difícil que en los deportes individuales describir un somatotipo ideal por la presencia de distintas posiciones de juego y de distintas funciones sobre el terreno de juego.<sup>2</sup>

Dentro de la cancha de juego se cuenta con 11 jugadores en cada equipo, los cuales son divididos en cuatro grupos: porteros, defensas, volantes y delanteros, quienes realizan ejercicios de alta y baja intensidad a lo largo de cada encuentro de 90 minutos, donde desarrollan actividades que involucran trote, corridas, patadas, giros, cambios de aceleración y desaceleración entre otras, por lo que se hace necesario que desde edades tempranas los futbolistas desarrollen su condición física para suplir las demandas fisiológicas que la práctica de este deporte requiere.<sup>6</sup>

Sin embargo, el rendimiento de los deportistas está determinado por variables que incluyen la condición física, la habilidad técnica, la composición corporal, somatotipo y las características antropométricas específicas acordes con la posición en el campo de juego, por lo que “se espera que los perfiles antropométricos difieran entre los jugadores en función de las exigencias fisiológicas y bioenergéticas asociadas a los distintos roles dentro del campo”.<sup>6</sup>

Diversos autores refieren que, dependiendo de la posición en el terreno de juego, el perfil antropométrico de los deportistas de fútbol puede variar, teniendo en cuenta las demandas fisiológicas a los que son expuestos en cada entrenamiento y competición.<sup>6</sup>

Así mismo, autores como Fonseca et al., afirman que los aspectos morfológicos de un atleta pueden influir en el desempeño y éxito deportivo, por lo que se hace necesario que el deportista adquiriera la tipología física más adecuada no sólo para la modalidad deportiva, sino también para la posición en el campo de juego.<sup>7</sup>

En la bibliografía revisada se encontró que el somatotipo dominante en todas las posiciones en el terreno de juego para fútbol base fue el meso endomórfico (Figura 2 y Tabla 1).<sup>6</sup>

Con relación al somatotipo según la posición en el terreno de juego, en dicha bibliografía, se evidenció que los porteros presentan mayor endomorfia, seguido de los defensas, volantes y delanteros. En cuanto al somatotipo mesomorfo, la mayor media se encontró en los volantes, arqueros, los defensas y por último los delanteros (Figura 1).<sup>6</sup>



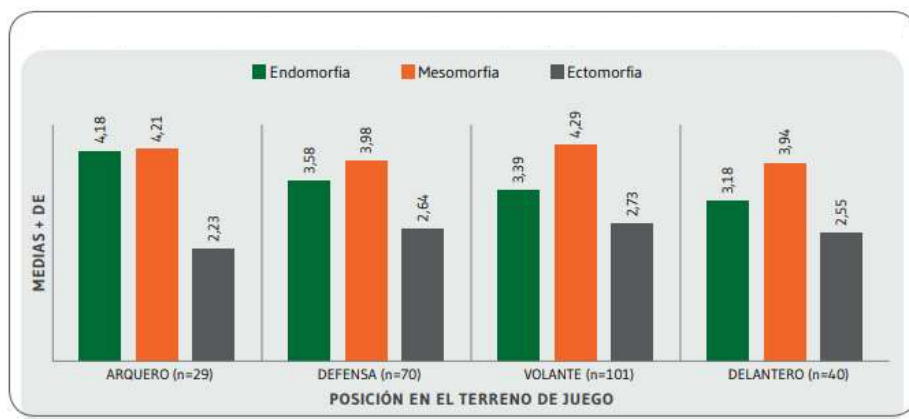


Figura 1. Comportamiento de los diferentes componentes del somatotipo según posición de terreno de juego de niños futbolistas

Tabla 1. Somatotipo de los futbolistas en función de la posición en el terreno de juego

Variables	Arquero (n=29)	Defensa (n=70)	Volante (n=101)	Delantero (n=40)	P*
Endomorfia	4,18 ± 1,28	3,58 ± 2,37	3,39 ± 2,34	3,18 ± 1,39	0,12
Mesomorfia	4,21 ± 0,89	3,98 ± 1,65	4,29 ± 0,87	3,94 ± 0,84	0,65
Ectomorfia	2,23 ± 0,91	2,64 ± 1,12	2,73 ± 1,0	2,55 ± 1,09	0,77
Somatotipo	Mesomorfo Endomórfico	Mesomorfo Endomórfico	Mesomorfo Endomórfico	Mesomorfo Endomórfico	

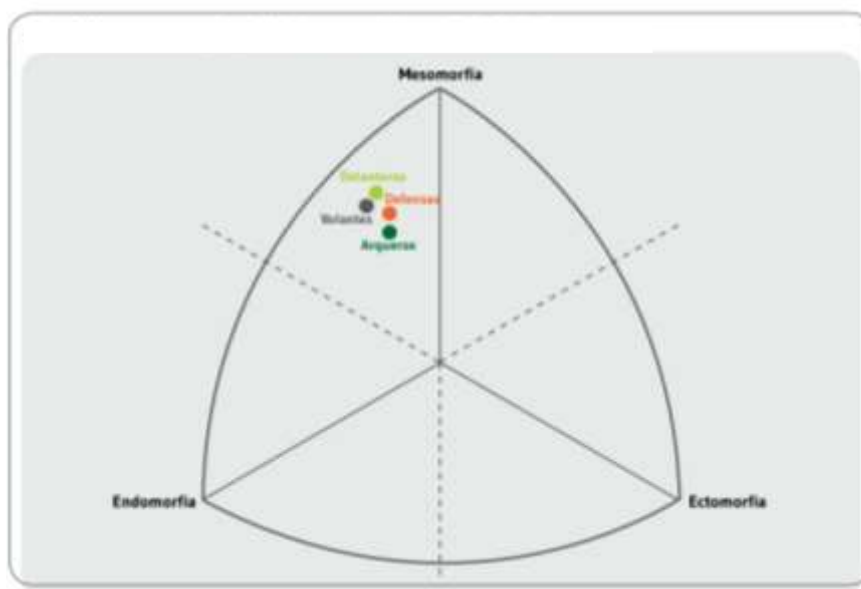


Figura 2. Somatocarta según posición de terreno de juego de niños futbolistas

Con relación a la posición en el terreno de juego y el perfil antropométrico de los futbolistas, autores como Hernández-Mosqueira, quien utilizó la fórmula propuesta por Ross y Kerr para la valoración de la composición corporal, indican que los arqueros son los que presentan mayor porcentaje de grasa corporal.<sup>8</sup>

Izquierdo, quien en su estudio comparativo de factores antropométricos y físico-técnicos en jóvenes futbolistas de élite de ambos sexos, en función de la posición habitual de juego, con una edad promedio de 18 años, empleó la ecuación de Yuhasz para la obtención de esta variable, observó que el porcentaje de grasa corporal debe oscilar entre 8,6% y 11,2%<sup>9</sup>, aunque existe discrepancia con otros autores, sin embargo, las cifras propuestas entre unos y otros no difieran de manera muy relevante.

De igual forma en un estudio realizado por Vera y Cols., quienes para el cálculo del somatotipo emplearon las ecuaciones descritas por Heath & Carter, se observa que al determinar la media de los diferentes somatotipos según posición de juego, y estudiar su comportamiento, se evidenciaban diferencias estadísticamente significativas en los valores obtenidos para el somatotipo, encontrándose que en los porteros, delanteros y medio campistas predomina un somatotipo endomesomorfo, a diferencia del jugador defensivo que resultó ser más mesoendomorfo.<sup>10</sup>

Un estudio realizado por Huilaracocha y Pulla, quien empleo la fórmula de Poortmans, encontró que los porteros son quienes presentan el mayor porcentaje de masa músculo esquelética.<sup>11</sup>

## **2.4. INTERÉS Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO REALIZADO**

El hecho de realizar las prácticas tuteladas de Nutrición Humana y Dietética en el Club Deportivo Peñas Oscenses permite estudiar la situación en lo que a este ámbito se refiere en jugadores de fútbol base.

Existe una fuerte tendencia en la sociedad actual a orientar la alimentación hacia patrones de dieta poco saludables, por lo que es oportuno evaluar en qué grado esta tendencia está presente en el club para plantear soluciones. Además, teniendo en cuenta el gran impacto que tiene la alimentación en el rendimiento competitivo del futbolista, es importante evaluar el estado nutricional e ingesta dietética, con el fin de que el deportista cuente con una alimentación óptima de acuerdo a sus necesidades fisiológicas y deportivas.

El equipo que trabaja con jugadores de fútbol base de equipos de primer nivel como este tiene como objetivo que sus deportistas alcancen el mejor estado de forma física posible, debido a la oportunidad que tienen de llegar a ser profesionales en un futuro. Para eso deben llevar a cabo un exigente plan de entrenamiento, dado que el mismo determinará su rendimiento deportivo,

condicionado a su vez por varios factores entre los que se encuentra el dietético y nutricional. Aquí es donde entra en juego el papel del Dietista-Nutricionista, que haciendo uso de herramientas, como, por ejemplo, una correcta educación nutricional, ayudará al futbolista a llevar la mejor alimentación posible.

A la valoración nutricional en las categorías bases no se le da la importancia que merece, debido a que muchas veces se carece de profesionales expertos en el área que ayuden y asesoren correctamente a los deportistas. En clubes pequeños como es el C.D. Peñas Oscenses, también influyen los escasos recursos económicos, que prefieren destinar a otras finalidades antes que al asesoramiento nutricional.

Sin embargo, los problemas que derivan de no realizar una adecuada valoración nutricional periódica a los futbolistas pueden conducir a un descenso o bajo nivel de rendimiento. Realizarla correctamente, puede ayudar a mejorar aspectos clave, como la individualización en la planificación del entrenamiento, la elección de la demarcación en el campo en la que el deportista tenga un óptimo rendimiento y la personalización de la dieta del futbolista respecto a su morfología. Con esto quiero decir, que a pesar del coste económico que puede suponer un Dietista-Nutricionista en un club de fútbol, puede suponer una “inversión” muy ventajosa.

La intervención de este profesional ayudará a mejorar el rendimiento deportivo de los jugadores de fútbol base. Esto puede contribuir a incrementar los éxitos deportivos del club, mejorar el aguante de los jugadores en los partidos teniendo que hacer el menor número de cambios posibles, minimizar la aparición de lesiones, etc.

Además, el presente estudio de intervención pretende establecer unas bases para nuevas líneas de investigación, en la que, a través de la detección de hábitos alimenticios o estados nutricionales inadecuados, se pueda desarrollar un plan dietético personalizado para optimizar el estado nutricional y el rendimiento deportivo de los jugadores.

### **3. OBJETIVOS**

De todo lo anterior derivan los objetivos de esta intervención.

El objetivo general de este trabajo es valorar el efecto de una intervención nutricional y dietética personalizada en el somatotipo de jóvenes jugadores de fútbol (categoría Juvenil Liga Nacional).

Como objetivos específicos tenemos:

1. Conocer los hábitos dietéticos, la composición corporal y el somatotipo de jóvenes futbolistas, así como la adecuación de estas variables a su posición de juego y tipo de entrenamiento.
2. Realizar una intervención nutricional personalizada y de educación alimentaria para una mejora y/o mantenimiento de un somatotipo adecuado a cada jugador.
3. Estudiar los cambios de las variables dietéticas y de composición corporal a lo largo y al final de la intervención.
4. Evaluar posibles cambios en los hábitos de vida de los jugadores.

## **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

Para este trabajo se llevó a cabo un estudio de intervención, no aleatorizado, sin grupo control, de tipo observacional y analítico nutricional, de hábitos alimentarios, antropométrico y de composición corporal en una población de jugadores de fútbol base pertenecientes al equipo Juvenil Liga Nacional del C.D. Peñas Oscenses.

### **4.1. SUJETOS**

Los participantes de este trabajo fueron dieciséis jugadores de fútbol de sexo masculino de entre 16 y 19 años pertenecientes a un club de fútbol de la categoría de Liga Juvenil Nacional de Aragón.

La entidad en cuestión fue el Club Deportivo Peñas Oscenses (Huesca, España), un club español fundado en el mes de julio de 1987, como consecuencia de que los equipos de fútbol base que tenían las distintas Peñas Recreativas de Huesca, iban a desaparecer. El nombre se pone para tratar de unir y representar a todas las Peñas de la ciudad y hasta el momento actual su labor es el trabajar en la formación humana y deportiva de la juventud de Huesca, con el fútbol como principal actividad.<sup>12</sup> Los jugadores no fueron seleccionados con ningún criterio más allá de pertenecer a este equipo (selección de muestra a conveniencia). Pese a su participación voluntaria, todos los jugadores (y sus padres en caso de ser menores de edad) fueron plenamente informados y firmaron un documento de consentimiento informado (Anexo 1). Previamente, se entregó al club un compromiso de confidencialidad, mediante el cual me comprometía a guardar y no revelar la información de los sujetos implicados en el estudio. Además, antes de comenzar la intervención, fue necesario someterse a una evaluación por parte del Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad de Aragón (CEICA) para que diera el visto bueno al proyecto (Anexo 2).

En el momento del estudio estaban al inicio de la temporada (noviembre) y entrenaban durante cinco días a la semana, dividiendo el tipo de entrenamiento en dos:

- Lunes, miércoles y jueves entrenamiento presencial de una hora y media de duración en el Complejo Municipal de San Jorge.
- Martes y sábado entrenamiento “invisible”, que tenían que realizar por su cuenta, generalmente sesión de running por el Cerro de San Jorge durante una hora.

En cada sesión de entrenamiento estaban involucrados aspectos físicos, ejercicios técnicos y tácticos. Además, no había ninguna formación específica de la posición, a excepción de la de los porteros, una vez a la semana. Además del entrenamiento, al menos un partido de competición se

jugó cada semana, generalmente los domingos, lo que resulta en un total de 40 partidos por temporada aproximadamente.

Solo existió un criterio de exclusión para los jugadores: aquellos que se incorporaron a un equipo diferente o que abandonaron el club durante los días del estudio, puesto que esto alteró su seguimiento durante el transcurso de la intervención. La población inicial la componían veinte jugadores, quedando finalmente los dieciséis nombrados anteriormente.

#### 4.2. RECOGIDA DE DATOS MEDIANTE CUESTIONARIO

Dado que se trata de una intervención personalizada, lo primero de todo fue suministrar a los sujetos en el mes de noviembre a través de correo electrónico un cuestionario (Anexo 3) con preguntas sobre datos personales, hábitos de vida, hábitos alimenticios...con el fin de conocer mejor sus gustos y aversiones, horarios, posibles patologías, posibles alergias e intolerancias y/o cualquier otra variable de interés.

El cuestionario constó de 3 partes:

**Tabla 2. Apartados cuestionario Club Deportivo Peñas Oscenses**

PRIMERA PARTE	SEGUNDA PARTE	TERCERA PARTE
Preguntas sobre estilo de vida	Preguntas sobre hábitos alimenticios	Consumo de alimentos: Descripción de los alimentos consumidos habitualmente, profundizando en las tomas de antes y después del entrenamiento ( <i>imprescindible conocer este aspecto para intentar optimizar el rendimiento y la ganancia de masa muscular</i> ).

Una vez contestado dicho cuestionario, se pudo proceder a la toma de medidas antropométricas.

#### 4.3. ANTROPOMETRÍA Y ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

Para conocer las dimensiones antropométricas y el somatotipo de los participantes se realizó el perfil antropométrico completo, según la metodología descrita por la Asociación Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK, por sus siglas en inglés). Esta toma de medidas antropométricas se llevó a cabo tanto al inicio de la intervención (noviembre), como al final de la misma (mayo).

Para la toma de los parámetros antropométricos se tuvieron en cuenta una serie de consideraciones que daban fiabilidad a los datos que íbamos a obtener, así como otras en relación al material antropométrico a emplear. Estas consideraciones fueron:<sup>13</sup>

- La exploración se realizó en una estancia suficientemente amplia y a una temperatura confortable en la sede del Club Deportivo Peñas Oscenses. El sujeto estudiado estuvo descalzo y con la mínima ropa posible (ropa interior). Las mediciones fueron realizadas en el mismo lugar, bajo las mismas condiciones para todos los jugadores.
- Las medidas de peso corporal y estatura sufren variaciones a lo largo del día, por lo que es deseable realizarlas a primera hora de la mañana. Sin embargo, al no ser esto posible, se tomaron por la tarde, indicando insistentemente a los sujetos que acudieran sin haber ingerido líquido ni alimentos en las horas previas a la medición.
- Se realizó la medición en el hemicuerpo derecho.
- El material fue calibrado y se comprobó su exactitud antes de iniciar la toma de medidas.
- La exploración se inició marcando los puntos anatómicos y las referencias antropométricas necesarias para el estudio. Las medidas se tomaron siguiendo un orden práctico y cómodo. Más concretamente, las que marcan las planillas antropométricas.
- Las mediciones deben repetirse al menos 2 veces, y tomarse una tercera si fuera necesario. En el primer caso se utiliza la media y en el segundo la mediana. Así fue como lo realicé.
- Antes de todo esto, se le habló al sujeto acerca de las mediciones que se le iban a efectuar y rellenó un formulario de consentimiento informado.

Respecto al material antropométrico básico se utilizó para la evaluación antropométrica encontramos el siguiente:

1. **Tallímetro de pared:** Fijado a la pared consta de una cinta métrica que cae verticalmente al suelo; posee una longitud de medición de hasta 2100mm. Se emplea para medir la talla de los sujetos en bipedestación.
2. **Máquina de bioimpedancia eléctrica Tanita BC 350:** Las máquinas de bioimpedancia envían un impulso eléctrico y miden su resistencia (o impedancia) a través del cuerpo. Su funcionamiento se basa en que la conductividad eléctrica del agua varía en función del tejido (músculo, grasa, hueso...). Por ejemplo, la masa grasa posee una escasa conductividad eléctrica porque tiene muy poca agua, mientras que la masa libre de grasa tiene un alto porcentaje de agua y, por lo tanto, buena conductividad eléctrica.<sup>14</sup> Con ella obtuvimos peso, masa grasa, masa magra, agua corporal total, IMC y metabolismo basal. Los dispositivos de bioimpedancia pueden ofrecer resultados con un margen de error entre el 6-10 %

ya que dependen del nivel de hidratación de los atletas, de su actividad física previa, de su alimentación...<sup>29</sup>

3. **Paquímetro Holtain:** Apertura de 50mm precisión de 0.2 mm. Se empleó para la medición de los diámetros: biestiloideo (muñeca), biepicondilar (húmero), y biepicondilar (fémur).
4. **Cinta antropométrica Cescorf:** Escala métrica calibrada en centímetros con gradación en milímetros, flexible, no elástica, con una longitud de 2m y 6 mm de ancho. Su precisión es de 1mm y posee un botón rebobinador. Usada para medir perímetros corporales: brazo relajado, brazo contraído, muslo, pantorrilla, cintura y cadera.
5. **Plicómetro o calibre de pliegues cutáneos Holtain:** Sirve para medir el espesor de los pliegues cutáneos. Se empleó para seis pliegues: subescapular, tricipital, bicipital, pectoral, ileospinal, supraespinal, abdominal, muslo y pierna.

Una vez obtenidos todos estos datos, se introdujeron en el software de análisis de datos Microsoft Excel, utilizado para el registro de datos y medidas antropométricas para control de la evolución de la intervención.

Las medidas también fueron introducidas en la aplicación EasyDiet®, donde fueron analizadas directamente, obteniendo los siguientes parámetros indirectos, así como el somatotipo y la somatocarta de cada uno de los jugadores, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo:

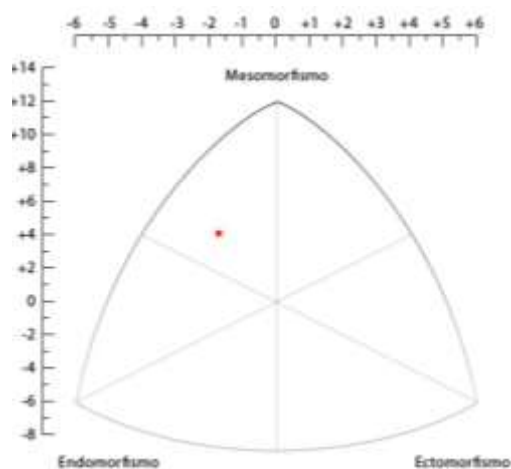
#### Parámetros indirectos

IMC (Seedo 2007):	19.66	kg/m <sup>2</sup> - <b>Peso normal</b>
Perímetro cintura:	73	cm
Perímetro brazo:	25	cm
Perímetro muscular del brazo:	22.80	cm
Σ pliegues:	54	mm
Masa grasa (Withers):	7.82	%
Masa grasa (Faulkner):	10.53	%
Masa grasa (Carter):	6.89	%
Masa grasa (Jackson y Pollock):	1.13	%
Masa Muscular (MME de Lee):	44.52	%
Masa Ósea (MO de Rocha):	13.96	%
Masa Residual (piel, órganos y vísceras):	33.70	%

#### Valores para somatotipo y somatocarta

Endomorfia:	2.68
Mesomorfia:	3.88
Ectomorfia:	0.96
Eje x:	-1.72
Eje y:	4.12

[Ver somatocarta](#) [Ver informe composición corporal](#)





Según experiencias previas similares en deportistas<sup>15</sup> y recomendaciones de la Federación Española de Medicina del Deporte<sup>16</sup>, se estimó la densidad corporal a partir de la medición de pliegues cutáneos utilizando las siguientes fórmulas para estimar la densidad corporal:

**Ecuaciones utilizadas para estimar la densidad corporal (DC) a partir de los pliegues corporales del tríceps (TR), bíceps (BI), subescapular (Sesc), supraespinal (SEsp), abdominal (AB), muslo frontal (MF), pantorrilla medial (PM) y pectoral (PE):<sup>17</sup>**

Withers et al.: Densidad =  $1,0988 - 0,0004 (\Sigma 7 \text{ pliegues})$

\* $\Sigma 7$  pliegues: TR + Sesc + BI + Sesp + AB + MF + PM (mm)

**Ecuaciones utilizadas para estimar directamente el porcentaje de masa grasa a partir de los pliegues cutáneos del tríceps (TR), subescapular (Sesc), supraespinal (SEsp), abdominal (AB), muslo frontal (MF) y pantorrilla medial (PM):<sup>17</sup>**

Faulkner % masa grasa =  $0,153 \times (TR + Sesc + Sesp + AB) + 5,783$

Carter % masa grasa =  $0,1051 \times (TR + Sesc + Sesp + AB + MF + PM) + 2,58$

Haciendo una media de los tres resultados en el software Microsoft Excel, se obtuvo el %Grasa promedio de cada uno de los jugadores.

Una vez hechas las mediciones y calculados los datos oportunos, se procedió a comparar los resultados con los obtenidos en estudios de intervención similares.

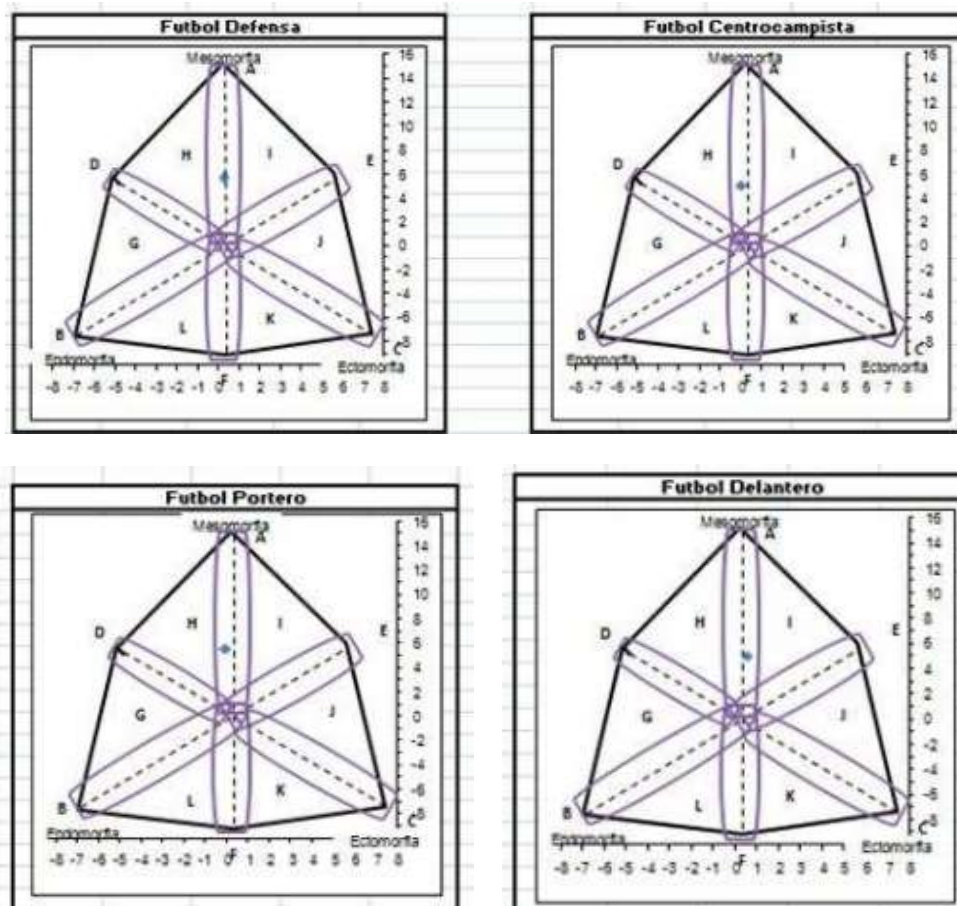
Para estimar el %Grasa corporal apropiado para los jugadores, se realizó la comparación de la obtenida para cada sujeto con la reflejada en la siguiente tabla de referencia:<sup>18</sup>

Deporte	Especialidad	Sexo	n	Edad	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Σ6 p mm	% grasa Faulkner	% grasa Yuhasz	% grasa Drinkwater	% muscular Drinkwater
Gimnasia	Artística	H	69	15,7±3,2	159,4±11,4	53±12,1	20,5±2,5	1,6±0,4	5,4±1	2,7±0,9	1,1±1	6,5±2,8	37,6±8,2	9,3±0,6	6,5±0,9	8,1±1,5	48,3±2,3
		M	77	14,1±2,8	148,3±9,7	41,3±9,2	18,5±2,2	2,2±0,8	3,8±0,8	3,1±0,9	0,9±1,5	2,4±2,2	51±15,1	10±1,3	11,4±2,3	11±2,1	45,5±2,2
	Ritmica	M	90	13,9±2,6	156,1±9,3	40,2±8,1	16,3±1,9	1,9±0,6	2,2±0,7	5,1±1,1	3,1±1,6	-2,4±2,1	44,1±13	10,4±2	10,7±2,9	11,3±1,8	45,3±2,6
	Trampolín	H	13	20,7±5,5	170,4±7	61,3±10,6	21±2,7	1,8±0,6	4,6±1,1	3,2±1,3	1,4±1,7	4,2±3,2	42,5±12	10±1,2	7±1,3	9±1,5	49,1±1,3
Balonmano	M	20	16,7±3	157,4±5,3	49±8,2	17,9±2,5	3,1±0,9	3,1±0,8	3,1±1,2	-0±2,1	0±2,2	71,9±21	12,2±2	14,7±3,3	13,9±2,2	43,7±2,1	
	H	17	21,9±3,2	189,4±8,8	92,9±9,7	25,9±2,7	2,8±1,3	4,9±1,4	2,2±1,1	-0,6±2,1	4,9±3,6	75,5±33,6	13,9±3,6	10,5±3,5	11,3±3	45,7±3,3	
Baloncesto	M	37	22,4±6,1	170,2±6,2	65,4±6,3	22,6±1,5	3,8±0,9	3,5±0,7	2,4±0,7	-1,5±1,5	0,9±1,9	91,4±22,9	14,3±2,4	17,7±3,5	15,4±2,9	43,1±2,3	
	H	69	21,4±5,8	196,2±10	90±15,5	23,3±2,9	2,5±1,1	3,5±1,2	3,6±1,4	1,1±2,3	1±3,3	67±30,1	12,7±3,4	9,6±3,2	11,5±2,9	48,4±4,1	
		M	37	23,9±4,8	178,9±9,3	72,5±10,9	22,6±2	4±1	2,7±0,8	2,9±1	-1,1±1,9	-1,5±2,3	106,7±32	15,3±2,7	20,1±4,9	17,3±3,3	42,3±3,3
Fútbol	<18	H	160	14,3±2,3	165,5±13,4	56,5±13,5	20,3±2,5	2,3±0,9	4,4±1,1	2,8±1	0,6±1,7	3,7±2,9	57,5±24,9	11,1±2,1	8,3±2,2	10,3±2,8	46,3±3,1
	>18	H	156	24±3,9	178,5±5,7	75,1±6,7	23,5±1,6	2,4±1,1	3,9±0,8	3,2±1,1	0,9±2	2,2±2,3	50,5±15,3	11,1±2,5	8,6±2,6	11,3±3,2	44,9±3,4
Voleibol	H	81	25,8±4,4	193,7±6,9	87,8±7,9	23,4±1,6	2,2±0,6	3,9±1,1	3,4±0,8	1,2±1,3	2,3±2,7	56,5±15,6	11,7±1,9	8,5±1,6	10,2±1,8	49,4±2	
	M	69	24,4±3,7	180,6±5,2	71,2±8,1	21,8±2,1	3,5±0,9	2,3±0,9	3,4±1	-0,1±1,7	-2,2±2,4	89,9±25,1	14±2,6	17,5±3,9	15,7±2,8	44,1±2,4	
Hockey	Hierba	H	83	22,3±4,2	177,1±5,2	72,8±5,9	23,1±1,8	2,3±1	4,7±0,9	2,6±0,9	0,3±1,6	4,4±2,5	55,1±23,3	11,5±2,5	8,4±0,1	10±2,9	47,1±2,3
		M	51	20,2±4,2	164,4±5,2	57,6±5,9	21,3±1,8	3,6±1	3,1±0,9	2,6±0,9	-1±1,6	-0,1±2,5	88,4±23,3	13,9±2,5	17,3±3,6	15,5±2,9	42,5±1,8
	Patines	H	13	22,5±3,8	176±6,2	75,5±7,7	24,3±1,5	2,1±0,7	5,3±1,3	2±0,5	-0,2±0,9	6,4±2,8	51,2±17,4	11±1,9	8±1,8	8,8±2,4	45,5±1,8
Halterofilia	A. tranquilas	H	54	18,9±4,3	172,1±6,3	76,5±13,1	25,8±3,7	3,2±1,7	6±1,2	1,5±1	-1,7±2,5	7,2±3	76,4±43,3	13,6±4,8	10,6±4,5	11,1±3,4	45,6±34,6
M		16	16,8±1,7	178,1±4	70,9±7,9	22,3±2,2	1,9±0,7	4,3±0,7	3±1	1,1±1,6	3,7±2	48,4±18,8	10,5±2,1	7,7±2	9±1,7	47,5±1,9	
M		6	16,9±4	168,3±8,2	63,4±8	22,3±1,3	3,1±0,7	3,3±1,1	2,4±0,6	-0,7±0,8	1,1±3,2	82,1±19,3	12,4±1,8	16,3±3	13,8±2,8	42,3±1,4	
H		60	18,9±4,3	173,5±7,5	66,9±9	22,2±2	1,9±0,6	5±1	2,8±1	0,9±1,4	5,3±2,8	45,5±14,3	10,2±1,5	7,4±1,5	8,8±1,8	48,6±2	
Remo	Slalom	M	31	18,5±5,1	163,9±7,2	57±7,7	21,2±2,2	3,3±1	3,3±1,2	2,7±1,2	-0,6±2	0,6±3	82,5±24,4	12,7±2,3	15,5±5,5	14,7±2,6	43,4±2,5
		H	16	24,7±5,6	180,3±3,8	73±3	22,5±1,2	1,8±0,5	4,2±0,6	3±0,7	1,2±1,1	3,7±1,6	41,3±11,8	10,1±1,1	6,9±1,2	8,5±1,5	47,3±1,8
	Pesados	M	11	22,4±2,9	166,8±2,9	59,9±3,3	21,5±1,2	2,8±0,8	2±2,1	2,6±0,6	-0,2±1,2	-1,4±4,5	71,8±20,5	11,9±1,8	14,7±3,2	12,4±2,5	42,7±2,7
		H	23	22,1±4,5	188,2±5,4	87±4,5	24,6±1,4	2,3±0,6	4,8±1	2,5±0,8	0,2±1,1	4,7±2,7	59,1±14	11,6±1,6	8,8±1,5	10±1,8	47,6±2,2
		M	4	25,3±7	174,2±2	72,9±8,9	24±2,4	4,4±1,9	3,6±0,8	2±0,8	-2,4±2,7	0,7±0,9	105,8±42,3	16,1±5,3	20±6,5	16,8±4,9	41,1±2,2

La comparación del somatotipo se llevó a cabo con los resultados obtenidos en un estudio similar sobre la composición corporal en futbolistas juveniles profesionales según su posición en el terreno de juego:<sup>19</sup>

Posición	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
Portero	2.50 ± 1.15	4.43 ± 0.98	3.43 ± 1.30
Defensa	2.23 ± 0.46	4.74 ± 0.84*	2.82 ± 0.62
Lateral	2.94 ± 0.98	5.35 ± 0.84	2.20 ± 0.60
Medio	2.55 ± 0.72*	4.84 ± 0.51*	2.59 ± 0.69
Delantero	3.93 ± 9.77*	6.80 ± 11.66*	3.10 ± 0.83

En cuanto a la somatocarta, la comparación se realizó con las siguientes somatocartas de referencia, en función del tipo de deporte y la posición de juego:<sup>20</sup>



Una vez realizadas las comparaciones y sabiendo cuál debería ser el % Grasa corporal, el somatotipo y la somatocarta de cada jugador, se procedió a elaborar el plan nutricional personalizado para obtener los resultados físicos deseados, además de una mejora en el rendimiento de los jugadores.

#### 4.4. PLANIFICACIÓN DIETÉTICA

En cuanto a las calorías, se elaboraron dos tipos de dietas:

- En primer lugar, dietas hipocalóricas para aquellos jugadores en los que era necesaria la pérdida de grasa, reduciendo unas 500 kcal de su GET (obtenido en EasyDiet mediante la fórmula de Harris-Benedict). Únicamente un 15% de los sujetos iniciales partían de un exceso de grasa corporal.
- En segundo lugar, dietas ligeramente hipercalóricas (se comenzó estableciendo un superávit calórico ligero, dado que los jugadores no estaban acostumbrados a ingerir grandes cantidades de comida y se vio conveniente que el proceso fuera gradual para favorecer la adherencia) para aquellos en los que se buscaba la ganancia de masa muscular (excepto aquellos en los que además de esto se buscaba una pérdida de grasa). El 100% de los jugadores, unos más que otros, partía de un porcentaje deficiente de masa muscular.

La distribución de los principios inmediatos que debe seguir un futbolista profesional sería la de una utilización de hidratos de carbono cercana al 55-60%, de lípidos 25-30% y de proteínas entre un 12-15%, del aporte calórico total en su dieta, por lo que se tendió a una dieta ligeramente hiperglucídica atendiendo a las vías energéticas predominantes en el fútbol.<sup>21</sup>

La distribución de macronutrientes en la dieta de los jugadores se llevó a cabo siguiendo la evidencia científica disponible:

##### **HIDRATOS DE CARBONO:**

A diferencia de una planificación nutricional habitual, la estimación de la cantidad de HC en la dieta de un deportista no debe ser estimada de acuerdo con las calorías totales de la dieta, sino que idealmente debe ser estimada en relación con el peso corporal. Así, en función de las horas de entrenamiento diario, los gramos de HC recomendados son:<sup>22</sup>

- 1 hora/día = 6-7 gr. de HC/kg de peso
- 2 horas/día = 8 gr. de HC/kg de peso
- 3 horas/día = 9 gr. de HC/kg de peso
- 4 horas/día = 10 gr. de HC/kg de peso

En el caso de estos jugadores, la opción elegida fue la primera, estableciendo una cantidad de 7g HC/kg de peso/día.

Antes de hacer ejercicio, la recomendación de HC 1 a 2 horas antes del entrenamiento/competición, es de 1-2 gr de HC/kg peso corporal.<sup>23</sup> En mi caso, establecí la cantidad de 1g HC/kg de peso corporal en la toma correspondiente a la merienda.

Después del entrenamiento establecí la misma cantidad, es decir, 1 g/kg de peso x hora<sup>24</sup> en la toma correspondiente a la cena.

En cuanto al tipo de hidratos de carbono, establecí los complejos (cereales integrales, patata, legumbre...) como los mayoritarios, reservando los hidratos de carbono simples para las tomas pre y post entrenamiento (fruta, fruta deshidratada, pan blanco, galletas, zumos, miel...).

### **PROTEÍNAS:**

Las recomendaciones diarias de proteínas son 0,80 g/kg/día. Sin embargo, está plenamente aceptado que para personas que desarrollan actividades físicas intensas dichas cantidades deberían incrementarse hasta 1,4-1,7 g/kg/día.<sup>25</sup> No obstante, algunos autores recomiendan consumos de proteína situados entre los 1,5-2 g/kg peso al día.<sup>26</sup>

La mayoría de los estudios consultados concluyen que el consumo de más de 2 gramos de proteína por kilo de peso por día no es necesario, sino que por el contrario pueden ser excesivos y dar lugar a sobrecargas que, a largo plazo, podrían perjudicar el funcionamiento del organismo.<sup>27</sup>

La ingesta de proteínas recomendadas para los deportistas es muy variada, pero se podría resumir de la siguiente forma:<sup>23</sup>

- Entrenamiento de fuerza, etapa de mantenimiento: 1,2-1,4 gr/kg de peso corporal
- Entrenamiento de fuerza, etapa de aumento de masa muscular: 1,8-2 gr/kg de peso corporal
- Entrenamiento de resistencia: 1,4-1,7 gr/kg de peso corporal
- Actividades intermitentes de alta intensidad: 1,4-1,7 gr/kg de peso corporal
- Recuperación post-ejercicio: 0,2-0,4 gr/kg de peso corporal

Debido a esto, y al buscar una ganancia de masa muscular en todos los jugadores, establecí la cantidad diaria de proteína en 2g proteína/kg de peso corporal/día.

En cuanto a la toma post-entrenamiento, en este caso la cena, la cantidad aportada de proteína fue de 0,33 g/kg de peso x hora. Después del ejercicio físico/competición es el momento de mayor relevancia para el aporte proteico, ya que cuanto mayor sea la intensidad del ejercicio que se realiza, mayor daño muscular se producirá, por lo que la fase de recuperación es muy importante. El aporte de proteínas durante los 30 minutos posteriores al ejercicio físico/competición debe combinarse con hidratos de carbono para aprovechar la “ventana metabólica”, donde la ingesta de nutrientes va directamente a reponer el daño muscular y los depósitos de glucógeno. Debe hacerse en proporción 3:1 o 4:1, por cada 3-4 gramos de hidratos de carbono, 1 gramo de proteína (50 gramos de hidratos de carbono – 15 gramos de proteínas).<sup>28</sup>

En la dieta, sobre todo en la toma post-entrenamiento, se incluyeron proteínas de alto valor biológico o de bajo valor biológico complementadas (legumbre + arroz, por ejemplo).

Se incluyeron preferentemente las fuentes de menor contenido graso: carnes magras (pollo y pavo, conejo, ternera magra, solomillo de buey...), pescados, lácteos desnatados, claras de huevo...

Por último, pero no menos importante, se evitó el exceso proteico (no recomendé tomar suplementos al no ser necesario para alcanzar los requerimientos). Uno de los jugadores indicó que le gustaría introducir en su dieta la proteína whey o proteína de suero en forma de batidos, por lo que fue necesario adaptar su dieta para introducir en ella este suplemento, principalmente en la toma posterior al entrenamiento.

### GRASAS:

Se aconseja que los deportistas consuman entre un 20-30% de las calorías del día como grasas. Esto debe permitirles cubrir las necesidades de ácidos grasos esenciales. Se aconseja que la comida previa al entrenamiento sea baja en grasa.<sup>23</sup>

Se incluyeron grasas mayormente insaturadas, en forma principalmente de aceite de oliva virgen extra, minimizando el consumo de ácidos grasos saturados y grasas trans.

La cantidad de grasa aportada a cada sujeto se determinó por diferencia.

**Tabla 3. Resumen de las características de la dieta**

HIDRATOS DE CARBONO	PROTEÍNAS	GRASAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 gr. de HC/kg de peso</li> <li>• <b>Preentrenno (merienda):</b> 1g HC/kg de peso corporal</li> <li>• <b>Postentrenno (cena):</b> 1 g/kg de peso x hora</li> <li>• Mayoritariamente complejos.</li> <li>• HC simples =&gt; Pre y postentrenamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2g proteína/kg de peso corporal/día</li> <li>• <b>Postentrenamiento (cena):</b> 0,33 g/kg de peso x hora =&gt; Proteína AVB; proporción HC:P = 3:1 o 4:1.</li> <li>• Suplementos optativos (cubrir requerimientos proteicos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia (20-30%)</li> <li>• Limitadas o inexistentes en toma preentrenno.</li> <li>• Mayoritariamente AGI.</li> <li>• <b>Grasa principal:</b> Aceite de oliva.</li> <li>• Escaso aporte de AGS y AG trans.</li> </ul>
<b>4-5 tomas diarias</b>		

## **HIDRATACIÓN:**

Algunas recomendaciones prácticas que se siguieron:<sup>23</sup>

- 4 horas del entrenamiento/competición, beber 5-7 ml/kg de peso. Si no orinaban o la orina era concentrada añadir 3-5 ml/kg extras, 2 horas antes del entrenamiento/competición.
- Inmediatamente antes del entrenamiento/competición, consumir 200-400 ml de bebida con una concentración del 5-8% de HC.
- Durante el entrenamiento/competición, consumir 1,5-3 ml/kg de peso cada 15 a 20 minutos durante la primera hora de ejercicio.
- Consumir bebida con una concentración de HC al 15-20% y consumir 100-150 ml cada 15 minutos en los tiempos finales del entrenamiento/competición.
- Después del entrenamiento/competición, si se ha perdido más del 2% del peso corporal durante el ejercicio, se debe consumir más líquido aun no teniendo sed, y agregar algo de sal a la comida. Se sugiere beber 1,2-1,5 litros por kilo de peso perdido durante el entrenamiento/competición.

En general, se hizo hincapié en el consumo de aproximadamente 2 litros de agua al día, ya que la mayoría de los jugadores no llegaba a esta cantidad.

De cara a que pudieran conocer todas estas recomendaciones relacionadas con la planificación dietética, así como otros temas de interés para los jugadores, se les elaboró una pequeña guía con pautas de alimentación saludable, recomendaciones de macronutrientes, fases de volumen y definición muscular y suplementación deportiva. Esta guía les fue entregada en el mes de mayo, una vez finalizada la intervención.

## 5. RESULTADOS: ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y COMPARACIÓN DE DATOS

Lo que se buscaba en la totalidad de los jugadores era el aumento de masa muscular. Secundariamente, se buscaba un aumento de la resistencia, parámetro no evaluable de forma cuantitativa, pero que el entrenador del equipo confirmó haber observado con el transcurso de la intervención nutricional realizada.

Solamente se buscaba como uno de los objetivos principales la modificación del porcentaje graso en tres de los jugadores. En uno de ellos se buscaba reducir el % Grasa corporal, en los otros, por el contrario, se buscaba un aumento del % Grasa corporal.

Para llevar a cabo un análisis estadístico de los resultados se realizó la prueba de la suma de rangos de Wilcoxon, con el fin de analizar la diferencia entre el inicio y el final de la intervención. Un valor  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

La prueba de Wilcoxon se utiliza para dos muestras pareadas y la variable de respuesta es ordinal o cuantitativa. Es la homóloga no paramétrica de la prueba paramétrica  $t$  para muestras pareadas.<sup>31</sup>

Todos los cálculos se llevaron a cabo con SPSS versión 17.0 para WINDOWS (SPSS Inc. Chigago, IL).

### 5.1. PESO CORPORAL

Se fueron realizando controles de peso corporal cada 15 días para observar posibles variaciones que se pudieran asociar una ganancia de masa muscular, aunque no fuera un dato muy relevante, ya que donde mejor se observarían los resultados sería en la toma final de medidas antropométricas.

Realizamos la prueba de la suma de rangos de Wilcoxon:

**H<sub>0</sub>:** El peso de los jugadores NO varía con la intervención nutricional.

**H<sub>1</sub>:** El peso de los jugadores varía con la intervención nutricional.

**2 jugadores:** Peso final < Peso inicial

**14 jugadores:** Peso final > Peso inicial

**p < 0,05:** Nos quedamos con la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>)

=> El peso de todos los jugadores varía con la intervención nutricional.



**Figura 3. Variación del peso corporal a lo largo de la intervención**

Los resultados nos indican que la intervención nutricional consiguió producir una variación del peso corporal en todos los jugadores. El 87,5% aumentó de peso y tan solo un 12,5% lo disminuyó.

## 5.2. PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL

El porcentaje de grasa se obtuvo a través de la media en Excel de la masa grasa Withers (%), la masa grasa Faulkner (%) y la masa grasa Carter (%).

**H<sub>0</sub>:** El porcentaje de grasa corporal NO varía con la intervención nutricional.

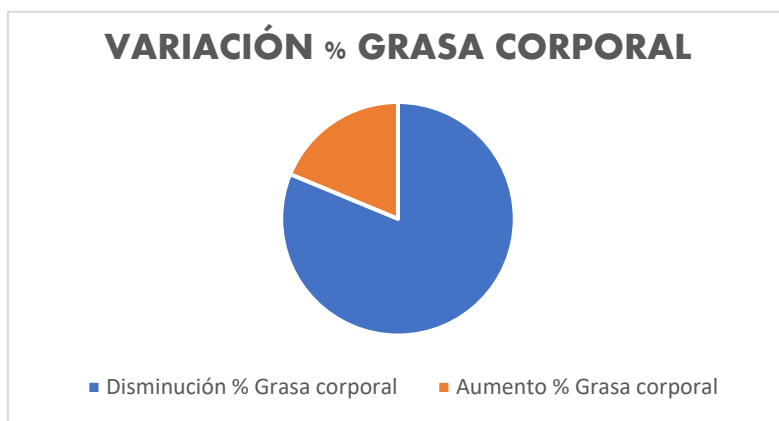
**H<sub>1</sub>:** El porcentaje de grasa corporal varía con la intervención nutricional.

**13 jugadores:** % Grasa final < % Grasa inicial

**3 jugadores:** % Grasa final > % Grasa inicial

**p<0,05:** Nos quedamos con la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>) => El porcentaje de grasa de todos los jugadores varía con la intervención nutricional.





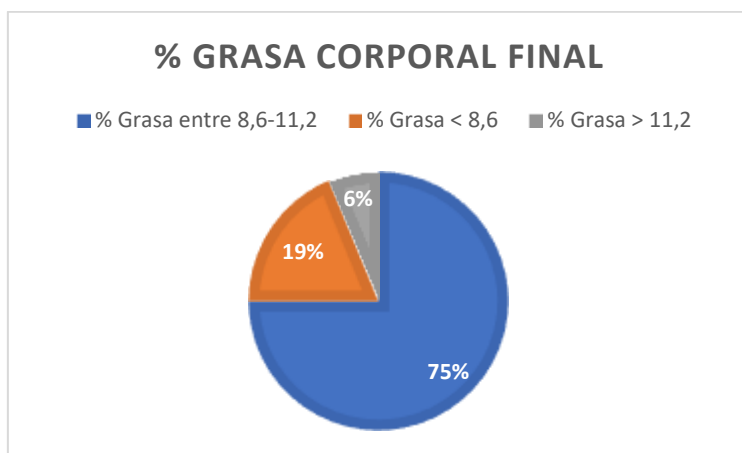
**Figura 4. Variación del % de grasa corporal a lo largo de la intervención**

Los resultados nos indican que la intervención nutricional consiguió una modificación del porcentaje de grasa corporal en todos los jugadores. El 81,25% de los jugadores redujo su porcentaje de grasa corporal y tan solo un 18,75% lo aumentó.

Como hemos dicho anteriormente, se buscaba la modificación del porcentaje graso como uno de los principales objetivos de la intervención (junto a la ganancia muscular) en tres de los jugadores. En uno de ellos se buscaba reducir el % Grasa corporal, mientras que en los otros dos se buscaba un aumento del % Grasa corporal.

En este caso los tres jugadores aumentaron su porcentaje de grasa corporal, aunque en los tres fue asociado a una ganancia de masa muscular.

Cabe destacar que el 75% de los jugadores consiguió un porcentaje de grasa corporal entre el 8,6% y el 11,2%, valores tomados como referencia tal y como se comentado en apartados anteriores. Solamente un 19% estaba por debajo de esos valores y tan solo uno de los jugadores estaba por encima.



**Figura 5. Porcentaje de grasa corporal final**

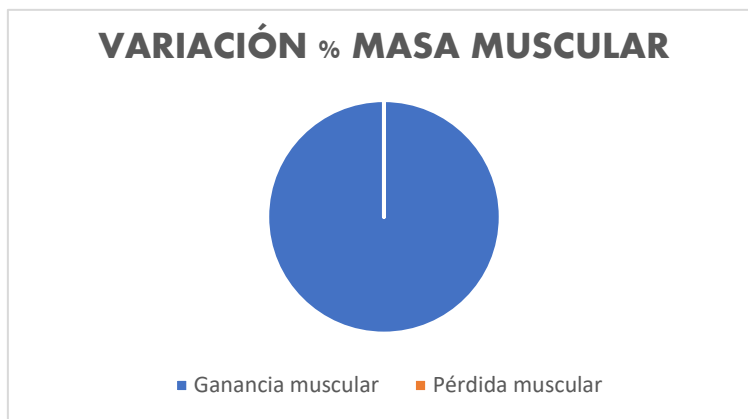
### 5.3. PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR

**H<sub>0</sub>:** El porcentaje de masa muscular NO varía con la intervención nutricional.

**H<sub>1</sub>:** El porcentaje de masa muscular varía con la intervención nutricional.

**16 jugadores:** % MM final > % MM inicial

**p<0,05:** Nos quedamos con la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>) => El porcentaje de masa muscular de todos los jugadores aumenta con la intervención nutricional.



**Figura 6. Variación del porcentaje de grasa corporal**

La ganancia de masa muscular es algo que se buscaba como objetivo principal en todos los jugadores. Como se puede observar, el 100% de ellos ha conseguido una ganancia de masa muscular (en mayor o menor medida).

### 5.4. PLIEGUES, PERÍMETROS Y DIÁMETROS

Los resultados presentados en los anteriores apartados surgen de la toma de medidas de pliegues, perímetros y diámetros al principio y al final de la intervención.

A continuación, se presenta la comparación de cada uno de dichos parámetros:

**Tabla 4. Medidas iniciales de pliegues cutáneos**

<b>JUGADOR</b>	<b>Subescapular (mm)</b>	<b>Tricipital (mm)</b>	<b>Bicipital (mm)</b>	<b>Pectoral (mm)</b>	<b>Iliocrestal (mm)</b>	<b>Supraespinal (mm)</b>	<b>Abdominal (mm)</b>	<b>Muslo (mm)</b>	<b>Pierna (mm)</b>
<b>1</b>	11	8	3	4	16	8	13	6	7
<b>2</b>	8	7	3	4	8	6	8	7	3
<b>3</b>	9	8	4	5	8,7	6	9	10	7
<b>4</b>	7	5	3	4	6	4	7	5	3
<b>5</b>	8	10	4	4	9	5	6	11	4
<b>6</b>	9	10	5	4	14	7	14	13	7
<b>7</b>	10	11	4	3	12	8	9	8	3
<b>8</b>	8	7,3	4	6	10	7	10,3	7,6	4,6
<b>9</b>	11	8	5	5	11	6	10	7	4
<b>10</b>	7	9,3	3	4,6	7	6,6	8,6	8	9
<b>11</b>	9	10	5	5	13	6	13	15	3
<b>12</b>	14	11	7,6	11,3	19,3	13	20,3	14	5
<b>13</b>	7	7	2,6	3,6	7	6,3	7	8,3	4,6
<b>14</b>	10	9	5	4	12	6	7	6	8
<b>15</b>	9	7	5	5	11	8	10	11	7
<b>16</b>	10	9	3	5	9	7	8	8	5

**Tabla 5. Medidas finales pliegues cutáneos**

<b>JUGADOR</b>	<b>Subescapular (mm)</b>	<b>Tricipital (mm)</b>	<b>Bicipital (mm)</b>	<b>Pectoral (mm)</b>	<b>Iliocrestal (mm)</b>	<b>Supraespinal (mm)</b>	<b>Abdominal (mm)</b>	<b>Muslo (mm)</b>	<b>Pierna (mm)</b>
<b>1</b>	10	9	3	4	14	6,3	11,3	6,3	5,6
<b>2</b>	8	7	4	4	7	6	8	7	5
<b>3</b>	7	7	4	3	8	6	7	5	6
<b>4</b>	7	6	3	4	7	4,3	8	8	4
<b>5</b>	9	4	5	4,3	9,3	5	8	4	3
<b>6</b>	8,3	9,3	4,6	3,6	12	6	11,3	12,3	7,6
<b>7</b>	10	10	4	3	10	7	8	6	4
<b>8</b>	8	7	4	6	12	7	11	10	5
<b>9</b>	10	9	5	4	13	7	12	7	4
<b>10</b>	9	10	4	5	12	9	7,3	4	3
<b>11</b>	8	8	5	4	11	6	11	15	7
<b>12</b>	17	12,6	9	13,6	20	14,6	24	17,3	5
<b>13</b>	8,6	7	4	4	9	7	9	4	4,6
<b>14</b>	8	10	5	4	8,6	6	7	4	4
<b>15</b>	9	7	4	5	9,3	6	8	4	4
<b>16</b>	8	6	3	3	7	5	7	5	4

**Tabla 6. Medidas iniciales de perímetros corporales**

<b>JUGADORES</b>	<b>Brazo relajado (cm)</b>	<b>Brazo contraído (cm)</b>	<b>Muslo (cm)</b>	<b>Pantorrilla (cm)</b>	<b>Cintura (cm)</b>	<b>Cadera (cm)</b>
<b>1</b>	28,9	32,5	52,6	36,5	78,7	94
<b>2</b>	25	28	47,4	34	73	92
<b>3</b>	25,4	27,8	47,8	35,8	73,7	92,5
<b>4</b>	23,5	26,7	44,8	33,2	69,9	84
<b>5</b>	27,4	31,7	51,1	37,7	71,7	90
<b>6</b>	27,5	29,5	49,3	35,5	75	92
<b>7</b>	27,5	30	54,6	39,5	78,8	96
<b>8</b>	27,5	29,5	53,6	36,6	77,3	91
<b>9</b>	27,5	30,6	51	37,5	74	93
<b>10</b>	23,8	26,2	45,9	35,9	71	89,8
<b>11</b>	25,6	28,5	50,4	35,5	77,5	90
<b>12</b>	28,5	30,4	55,5	38,8	76,3	96,3
<b>13</b>	22,6	25,6	46,6	35,5	69,8	84,6
<b>14</b>	27,9	30	52,2	37,9	75,5	95,5
<b>15</b>	27	29,5	53	40,5	77	94
<b>16</b>	26,6	28,7	46,7	37,5	73,5	94,5

**Tabla 7. Medidas finales de perímetros corporales**

<b>JUGADORES</b>	<b>Brazo relajado (cm)</b>	<b>Brazo contraído (cm)</b>	<b>Muslo (cm)</b>	<b>Pantorrilla (cm)</b>	<b>Cintura (cm)</b>	<b>Cadera (cm)</b>
<b>1</b>	31,5	34,8	55,6	37,3	81	95,5
<b>2</b>	26	29	49,5	33,5	72,8	93
<b>3</b>	26	28,2	50	36	71	92,5
<b>4</b>	24,6	27,8	46,6	33,8	70	85
<b>5</b>	30	32,5	52,3	38,5	74	93,5
<b>6</b>	28,8	30	50	35,3	74	89,3
<b>7</b>	28	30	55	38	77	96
<b>8</b>	27,5	30	51	36	75,5	91,2
<b>9</b>	27,5	32	52,5	38	74,6	90,8
<b>10</b>	25,5	28,3	51	37	72,6	95
<b>11</b>	25,6	28,6	48,5	33,5	77	89,6
<b>12</b>	29,6	31,8	56,5	37,8	78,5	97,3
<b>13</b>	23,5	25,6	48,4	36	70,8	87,5
<b>14</b>	27,5	30	52	37,6	71,5	94
<b>15</b>	27,5	29,5	52,8	40	76	95
<b>16</b>	27	29,5	47	37,5	73,5	95

**Tabla 8. Medidas iniciales de diámetros corporales**

<b>JUGADORES</b>	<b>Húmero (cm)</b>	<b>Muñeca (cm)</b>	<b>Fémur (cm)</b>
<b>1</b>	6,2	5,5	6,2
<b>2</b>	6	5,6	7
<b>3</b>	6	5,5	6,8
<b>4</b>	5,8	5,2	6,2
<b>5</b>	6,5	4,9	6,3
<b>6</b>	6,1	5,3	7
<b>7</b>	6	5,5	6,7
<b>8</b>	5,9	5,2	7,7
<b>9</b>	6	5,6	7,2
<b>10</b>	6	5	6,5
<b>11</b>	6,1	5	6,6
<b>12</b>	6,2	5,4	6,5
<b>13</b>	6,7	4,8	6,5
<b>14</b>	6,6	5,8	6,8
<b>15</b>	6	4,9	6
<b>16</b>	6,1	5,6	6,3

**Tabla 9. Medidas finales de diámetros corporales**

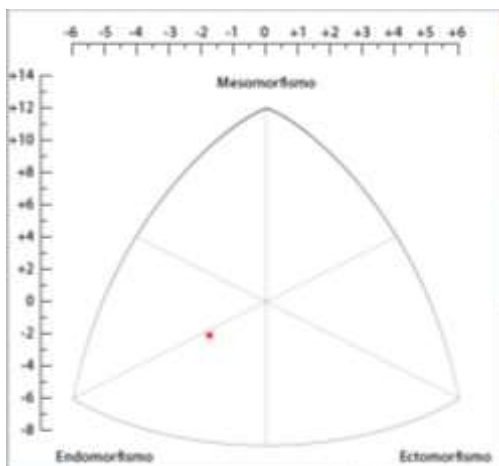
<b>JUGADORES</b>	<b>Húmero (cm)</b>	<b>Muñeca (cm)</b>	<b>Fémur (cm)</b>
<b>1</b>	6,2	5,5	6,2
<b>2</b>	6	5,6	7
<b>3</b>	6	5,5	7
<b>4</b>	6	5,2	6,2
<b>5</b>	6,5	5	6,3
<b>6</b>	6	5,3	7
<b>7</b>	6	5,5	6,7
<b>8</b>	6	5,2	7,7
<b>9</b>	6	5,6	7,2
<b>10</b>	6	5	6,5
<b>11</b>	6,1	5	7
<b>12</b>	6,2	5,4	6,5
<b>13</b>	6,7	5	6,5
<b>14</b>	6,6	5,8	7
<b>15</b>	6	5	6
<b>16</b>	6,1	5,6	6,3



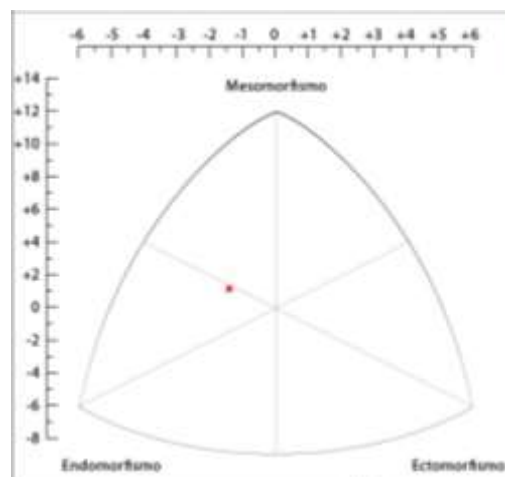
## 5.5. SOMATOTIPO Y SOMATOCARTA

A continuación, se muestra la comparación del somatotipo y la somatocarta al inicio y al final de la intervención en cada uno de los jugadores del equipo, así como su comparación con las somatocartas de referencia mencionadas en apartados anteriores:

### Jugador 1:



**Figura 7. Somatocarta inicial jugador 1**



**Figura 8. Somatocarta final jugador 1**

El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular y una pérdida de grasa significativas, modificando de manera importante su somatotipo y su somatocarta.

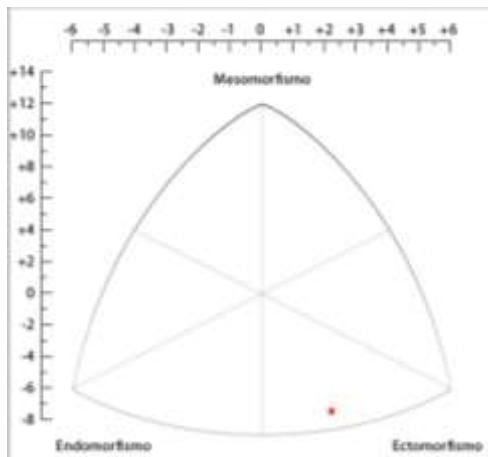
Si comparamos su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de portero, vemos que se asemeja bastante, aunque no es exactamente la misma. Con un tiempo más prolongado de intervención podría llegar a conseguirse.

Jugador con un seguimiento estricto de las pautas marcadas por la intervención nutricional, cambio de hábitos de vida (eliminación de alcohol y ultra procesados) y que inició entrenamiento de hipertrofia en gimnasio.

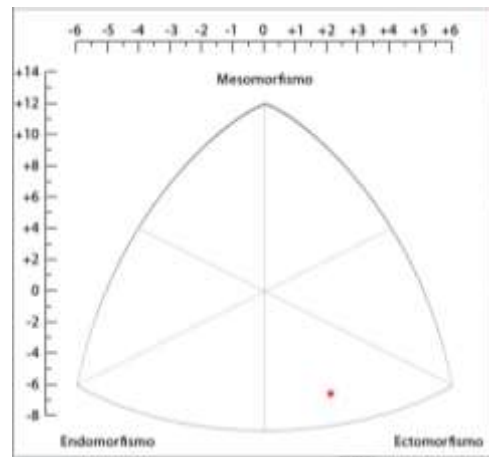
**Tabla 10. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 1**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	3,57	2,49
<b>Mesomorfia</b>	1,65	2,37
<b>Ectomorfia</b>	1,79	1,06

## Jugador 2:



**Figura 9. Somatocarta inicial jugador 2**



**Figura 10. Somatocarta final jugador 2**

El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular y una pérdida de grasa muy ligeras, modificando de manera poco significativa su somatotipo y su somatocarta.

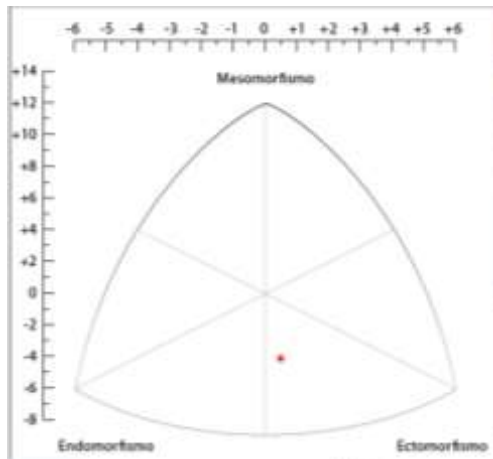
Si comparamos su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de centrocampista, vemos que está muy lejos de asemejarse.

Cabe destacar que se trata de un jugador que rechazó desde un inicio el seguimiento de la dieta propuesta y la modificación de la mayoría de sus hábitos nutricionales. Además, presentaba rechazo hacia una gran variedad de alimentos.

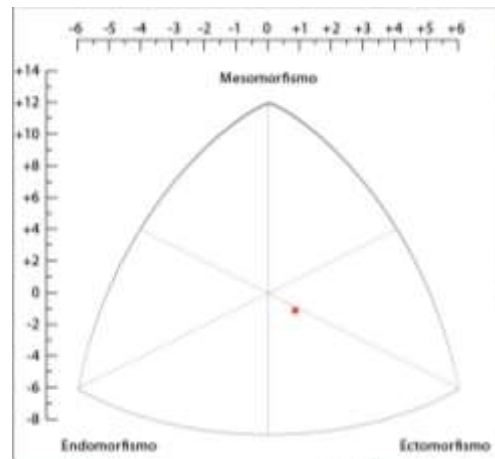
**Tabla 11. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 2**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	2,14	1,92
<b>Mesomorfia</b>	-0,46	-0,3
<b>Ectomorfia</b>	4,35	4,01

### Jugador 3:



**Figura 11. Somatocarta inicial jugador 3**



**Figura 12. Somatocarta final jugador 3**

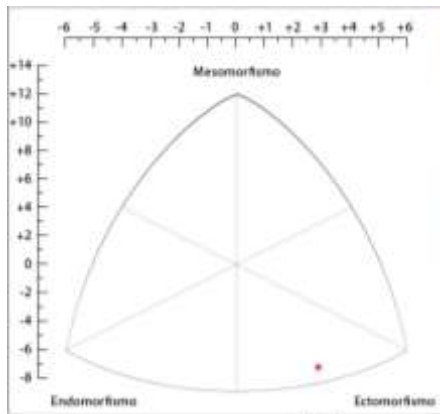
El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular y una pérdida de grasa, modificando de manera importante su somatotipo y su somatocarta.

Sin embargo, si comparamos su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de centrocampista, vemos que todavía no se asemeja por completo.

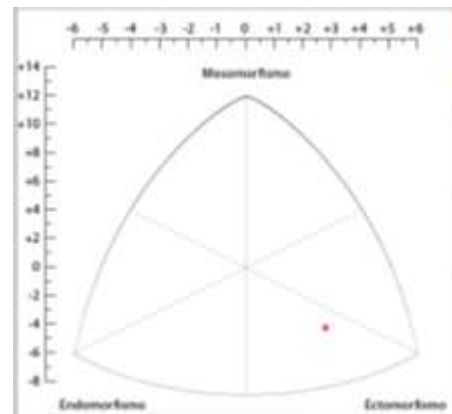
**Tabla 12. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 3**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	2,59	1,9
<b>Mesomorfia</b>	0,79	1,78
<b>Ectomorfia</b>	3,06	2,73

#### **Jugador 4:**



**Figura 13. Somatocarta inicial jugador 4**



**Figura 14. Somatocarta final jugador 4**

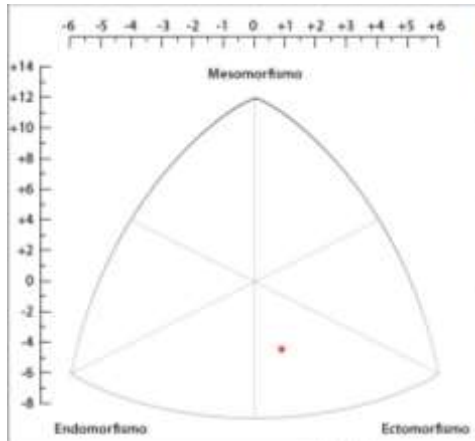
El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular junto a una ligera pérdida de grasa, modificando su somatotipo y su somatocarta.

A pesar de haber mejorado su composición corporal desde el inicio, su somatocarta se aleja bastante de la somatocarta de referencia para la posición de delantero mostrada anteriormente.

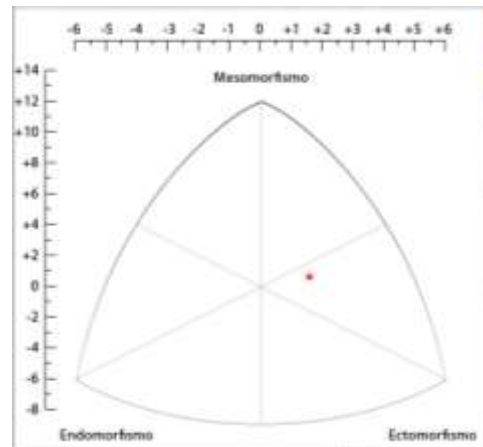
**Tabla 13. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 4**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	1,67	1,55
<b>Mesomorfia</b>	-0,51	0,85
<b>Ectomorfia</b>	4,54	4,33

### **Jugador 5:**



**Figura 15. Somatocarta inicial jugador 5**



**Figura 16. Somatocarta final jugador 5**

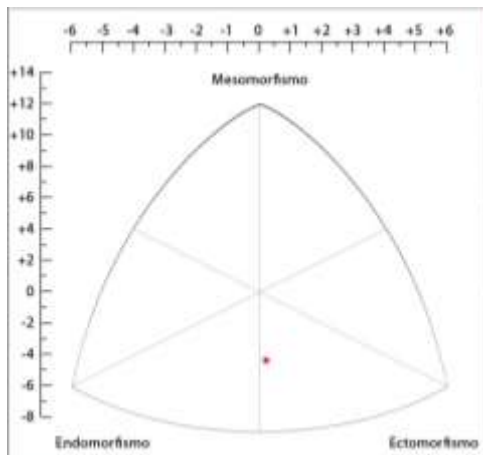
El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular y una pérdida de grasa significativas, modificando de manera considerable su somatotipo y su somatocarta.

Si comparamos su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de defensa, vemos que dista de asemejarse pese a la mejora en la composición corporal del sujeto.

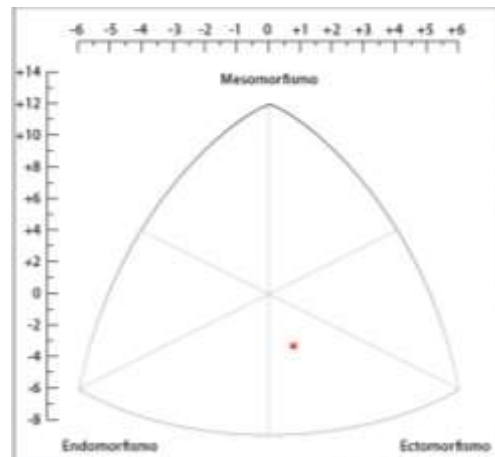
**Tabla 14. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 5**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	2,61	1,6
<b>Mesomorfia</b>	0,82	2,72
<b>Ectomorfia</b>	3,48	3,16

### **Jugador 6:**



**Figura 17. Somatocarta inicial jugador 6**



**Figura 18. Somatocarta final jugador 6**

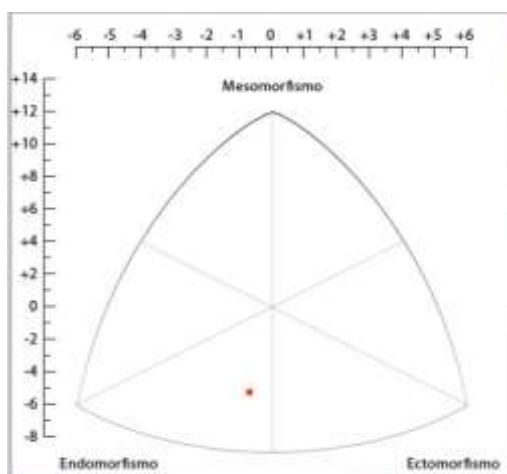
El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular unida a una pérdida de grasa, modificando su somatotipo y somatocarta.

Al comparar su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de centrocampista, vemos que todavía dista de asemejarse. Si la intervención continuara podría llegar a asemejarse mediante una progresiva ganancia de masa muscular.

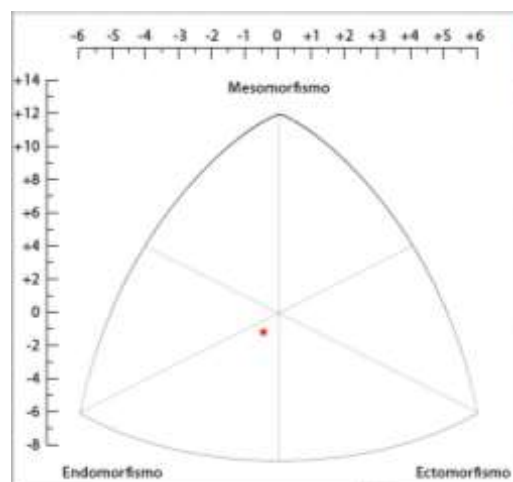
**Tabla 15. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 6**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	3,26	2,19
<b>Mesomorfia</b>	1,21	1,6
<b>Ectomorfia</b>	3,46	3,73

### Jugador 7:



**Figura 19. Somatocarta inicial jugador 7**



**Figura 20. Somatocarta final jugador 7**

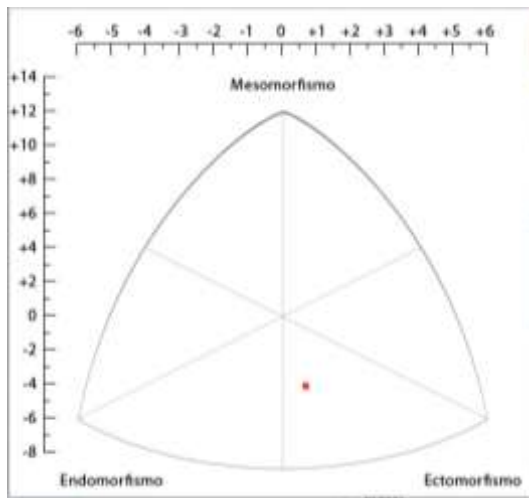
El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular junto a una pérdida de grasa.

Comparando su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de delantero, vemos que haría falta continuar con esa ganancia muscular y pérdida de grasa para llegar a asemejarse.

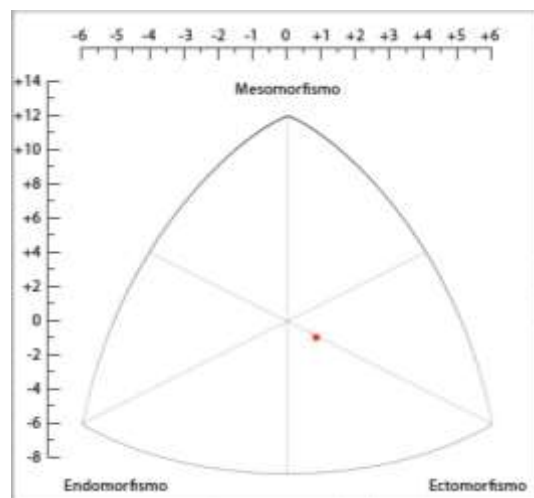
**Tabla 16. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 7**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	3,23	2,61
<b>Mesomorfia</b>	0,31	1,8
<b>Ectomorfia</b>	2,56	2,14

### **Jugador 8:**



**Figura 21. Somatocarta inicial jugador 8**



**Figura 22. Somatocarta final jugador 8**

El jugador ha experimentado una importante ganancia de masa muscular y una pérdida de grasa corporal.

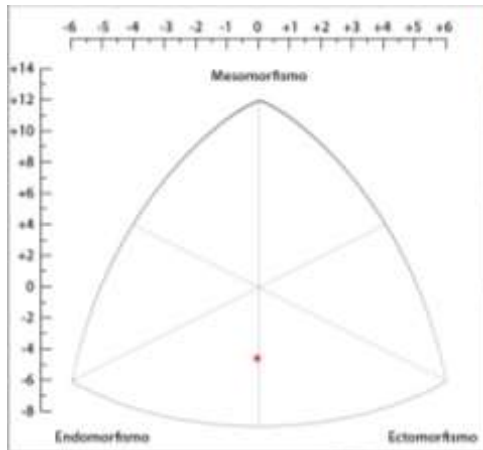
Si comparamos su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de defensa, vemos que haría falta continuar con esa ganancia muscular para llegar a asemejarse.

**Tabla 17. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 8**

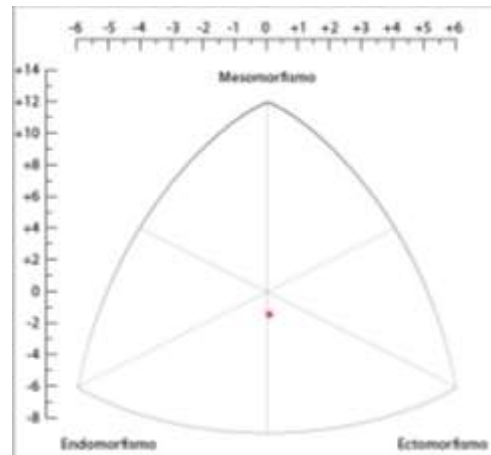
	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	2,38	2,05
<b>Mesomorfia</b>	0,69	1,99
<b>Ectomorfia</b>	3,04	2,89



### Jugador 9:



**Figura 23. Somatocarta inicial jugador 9**



**Figura 24. Somatocarta final jugador 9**

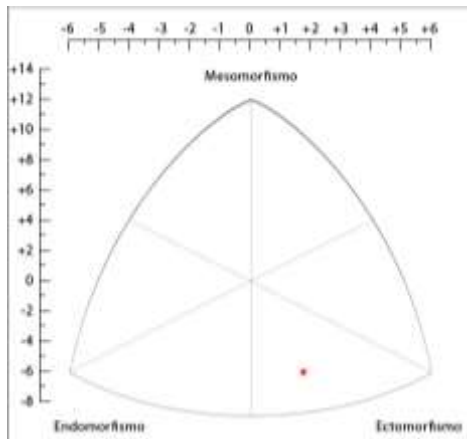
El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular significativa.

Al comparar su somatocarta final con la somatocarta mostrada anteriormente para la posición de defensa, observamos que está cerca de igualarla. Un mayor tiempo de intervención nos permitiría hacerlo, continuando con esa ganancia de masa muscular.

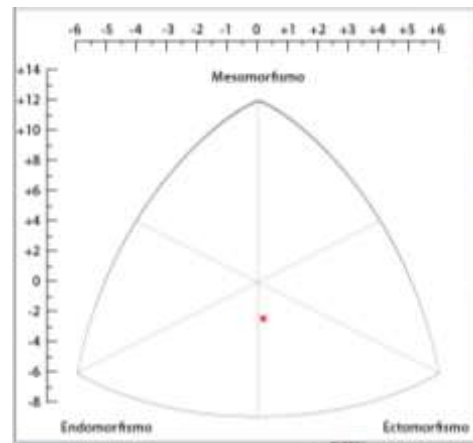
**Tabla 18. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 9**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfa</b>	2,93	2,51
<b>Mesomorfa</b>	0,63	1,82
<b>Ectomorfa</b>	2,86	2,56

### **Jugador 10:**



**Figura 25. Somatocarta inicial jugador 10**



**Figura 26. Somatocarta final jugador 10**

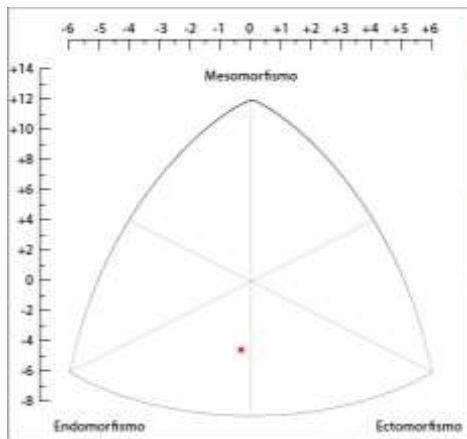
El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular y una pérdida de grasa significativas.

Si comparamos su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de defensa, vemos que haría falta continuar con esa ganancia muscular para llegar a asemejarse. Sin embargo, no dista mucho de tal fin, algo asombroso teniendo en cuenta su estado físico al inicio de la intervención.

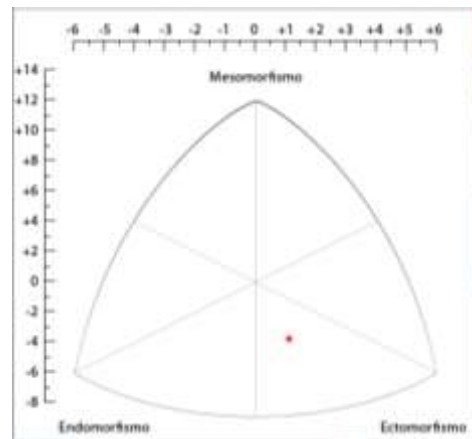
**Tabla 19. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 10**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	2,22	2,77
<b>Mesomorfia</b>	0,1	1,67
<b>Ectomorfia</b>	3,95	2,94

### **Jugador 11:**



**Figura 27. Somatocarta inicial jugador 11**



**Figura 28. Somatocarta final jugador 11**

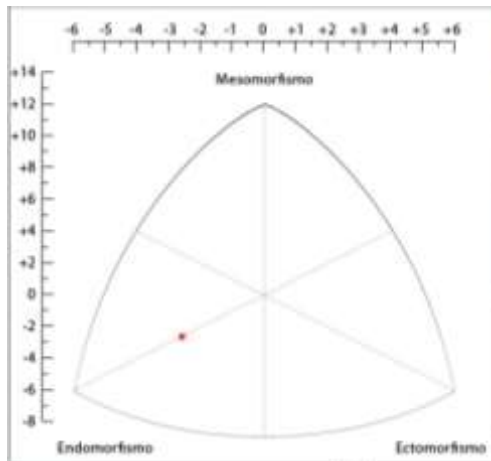
El jugador ha experimentado una ligera ganancia de masa muscular junto a pérdida de grasa.

Comparando su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de centrocampista, comprobamos que está muy lejos de asemejarse. Cabe destacar que el jugador sufrió de enfermedad gastrointestinal a mitad de la intervención, lo cual interrumpió el proceso.

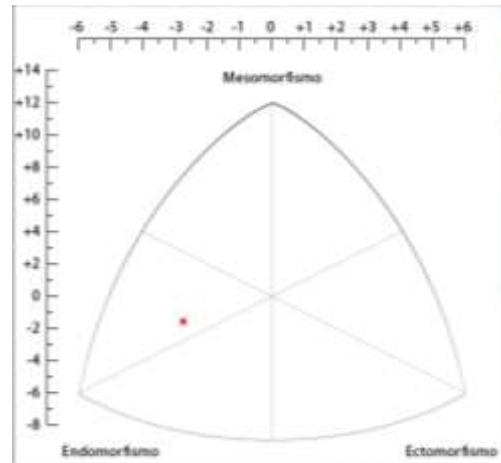
**Tabla 20. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 11**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	3,24	2,13
<b>Mesomorfia</b>	0,81	0,82
<b>Ectomorfia</b>	2,9	3,23

### Jugador 12:



**Figura 29. Somatocarta inicial jugador 12**



**Figura 30. Somatocarta final jugador 12**

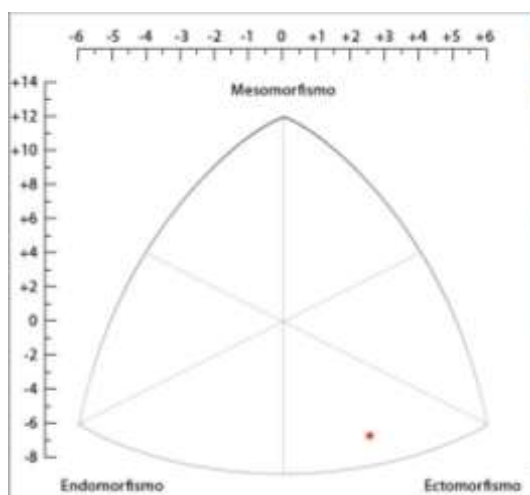
El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular asociada a una ganancia de grasa corporal.

Comparando su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de centrocampa, comprobamos que dista bastante de la misma. Sería necesario continua con la ganancia de muscular y reducir el porcentaje de grasa corporal en este jugador.

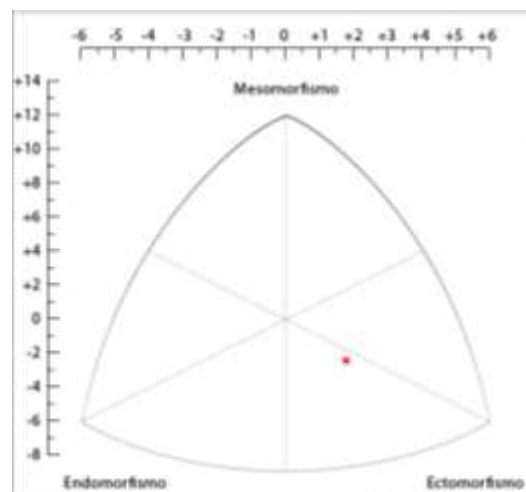
**Tabla 21. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 12**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	4,43	4,33
<b>Mesomorfia</b>	1,82	2,19
<b>Ectomorfia</b>	1,83	1,55

### Jugador 13:



**Figura 31. Somatocarta inicial jugador 13**



**Figura 32. Somatocarta final jugador 13**

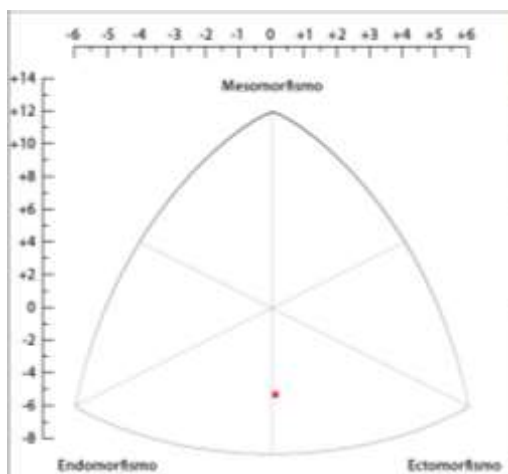
El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular junto a una ligera ganancia de grasa.

Comparando su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de centrocampista, comprobamos que está muy lejos de asemejarse, pese a la notable mejora en la composición corporal del jugador.

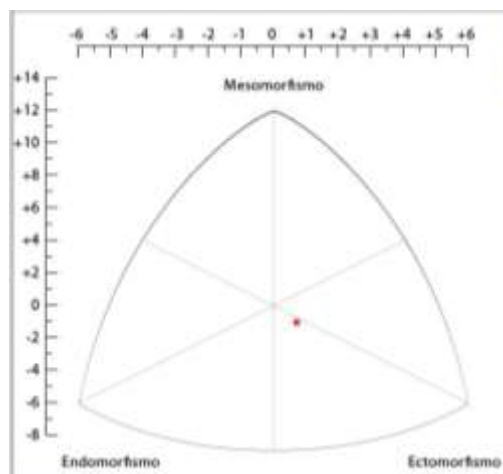
**Tabla 22. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 13**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	1,97	2,2
<b>Mesomorfia</b>	-0,1	1,88
<b>Ectomorfia</b>	4,51	3,96

### Jugador 14:



**Figura 33. Somatocarta inicial jugador 14**



**Figura 34. Somatocarta final jugador 14**

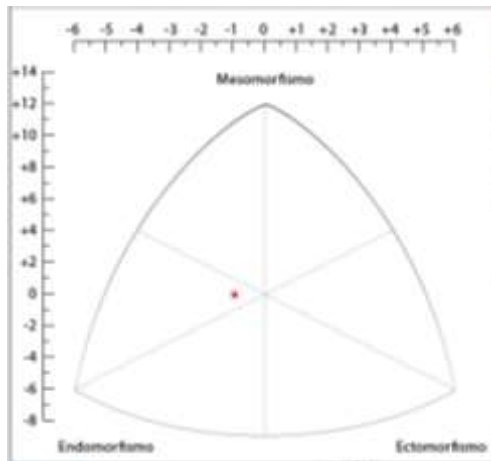
El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular y una pérdida de grasa notables.

Si comparamos su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de centrocampista, comprobamos que haría falta un tiempo más prolongado de intervención para continuar con la ganancia muscular y llegar a asemejarse.

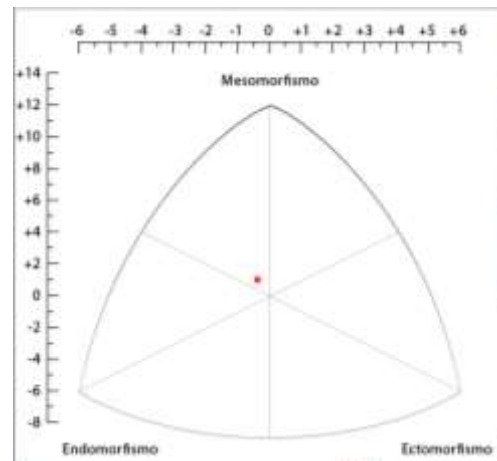
**Tabla 23. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 14**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	2,99	2,24
<b>Mesomorfia</b>	0,41	2,1
<b>Ectomorfia</b>	3,09	2,95

### Jugador 15:



**Figura 35. Somatocarta inicial jugador 15**



**Figura 36. Somatocarta final jugador 15**

El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular y una pérdida de grasa significativas.

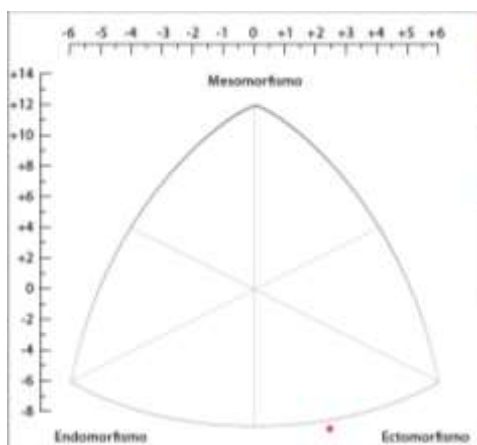
Si comparamos su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de delantero, comprobamos que está muy cerca de parecerse a ella.

Haría falta continuar con esa ganancia de masa muscular y pérdida de grasa durante un período más prolongado de intervención, pero los resultados son satisfactorios.

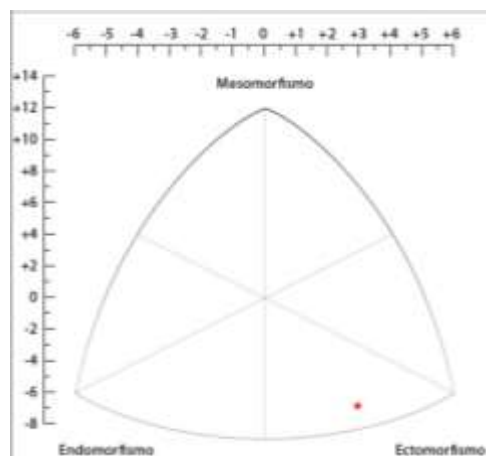
**Tabla 24. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 15**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfa</b>	2,73	2,16
<b>Mesomorfa</b>	2,26	2,49
<b>Ectomorfa</b>	1,76	1,76

### **Jugador 16:**



**Figura 37. Somatocarta inicial jugador 16**



**Figura 38. Somatocarta final jugador 16**

El jugador ha experimentado una ganancia de masa muscular y una pérdida de grasa corporal.

Si comparamos su somatocarta final con la expuesta anteriormente como referencia para la posición de portero, comprobamos que dista mucho de asemejarse.

El jugador posee un somatotipo ideal para un deporte como el baloncesto, sin embargo, no se adecúa a uno como el fútbol, en este caso.

**Tabla 25. Valores iniciales y finales de somatotipo jugador 16**

	INICIAL	FINAL
<b>Endomorfia</b>	2,55	1,58
<b>Mesomorfia</b>	-0,78	-0,36
<b>Ectomorfia</b>	4,97	4,5

### **5.6. Hábitos de vida y hábitos alimentarios**

Más allá de los resultados a nivel físico, uno de los principales objetivos de esta intervención era fomentar la educación nutricional entre los jugadores.

Para ello, se fueron dando pautas de alimentación saludable, pautas para la optimización del rendimiento deportivo, enseñando a leer el etiquetado de los productos alimenticios, modificando hábitos alimentarios de los jugadores (razonando el motivo) y se les entregó una guía que recogía todos estos temas mencionados, además de muchos otros sobre los que los jugadores mostraban interés y/o curiosidad, de cara a continuar con el estilo de vida y de alimentación saludable que se ha ido implementando durante estos seis meses de intervención.



Como resultado de esta educación nutricional recibida por parte de los jugadores, estos llevaron a cabo una serie de modificaciones respecto a sus hábitos de vida y de alimentación iniciales, recogidos mediante el cuestionario previo al inicio de la intervención (Anexo 3).

A continuación, se muestran algunos de los cambios más relevantes que se han producido a nivel general:

**Tabla 26. Cambios en el estilo de vida y de alimentación de los jugadores post intervención**

<b>HÁBITOS DE VIDA</b>		<b>HÁBITOS ALIMENTARIOS</b>	
<b>Iniciales</b>	<b>Finales</b>	<b>Iniciales</b>	<b>Finales</b>
Coche y autobús como medio de transporte habitual	Caminar o bicicleta como medio de transporte habitual	Comida rápida al menos 1 vez/semana	Comida rápida de forma muy ocasional
Fútbol como único ejercicio físico realizado	Fútbol + Entrenamiento de fuerza	< 2L de agua al día y poca hidratación durante el ejercicio	≥ 2L de agua al día y aumento de la hidratación durante el ejercicio
Consumo de alcohol habitual (> 1 vez a la semana)	Consumo de alcohol muy ocasional (< 1 vez a la semana)	Leche con Cola-Cao	Leche con Cola-Cao 0% o cacao puro desgrasado
< 8 horas de sueño diario	≥ 8 horas de sueño al día	Zumos azucarados	Zumo exprimido natural
		Cereales azucarados	Avena, copos de maíz, cereales integrales/sin azúcar
		No suplementos deportivos	Whey Protein

## 6. CONCLUSIONES

1. Los valores de la composición corporal, dados por la masa muscular y la masa grasa de los jugadores variaron de manera relevante con la intervención nutricional, consiguiendo una ganancia muscular en el 100% de ellos y una pérdida de grasa en aproximadamente el 80% de ellos.
2. Se consiguió una adecuación del porcentaje de grasa corporal a los valores recomendados para el deporte realizado y para la edad de los jugadores en el 75% de los casos.
3. Lo anteriormente citado, supuso un cambio bastante relevante en el somatotipo de los jugadores, pese a que tan solo tres de ellos consiguieron asemejarse a la somatocarta de referencia para su posición de juego. Se necesitaría un periodo de intervención más prolongado para poder alcanzar este objetivo.
4. Los hábitos alimentarios, así como el estilo de vida de los jugadores, también sufrió modificaciones a raíz de esta intervención. Los más destacables en cuanto a alimentación fueron el aumento en el consumo de fruta y cereales integrales no azucarados, el cambio de cacao soluble azucarado por cacao puro desgrasado o cacao soluble sin azucarar, la sustitución de zumos comerciales azucarados por zumos naturales, la reducción de la frecuencia en el consumo de comida rápida y ultraprocesada, el aumento de litros de agua ingeridos al día y la introducción en la dieta del suplemento de proteína whey. Con relación al estilo de vida, los cambios más relevantes fueron el desplazamiento a pie o en bicicleta en sustitución del coche o el transporte público, el inicio de un entrenamiento de hipertrofia adicional al entrenamiento con el equipo, un aumento en el número de horas de sueño y la disminución en la frecuencia de consumo de alcohol.
5. En el fútbol, y el deporte en general, la nutrición es un pilar determinante para el correcto rendimiento deportivo, junto a la preparación física y el descanso. El proceso de diseño del plan nutricional adecuado no es sencillo. El nutricionista deportivo controla la alimentación, la hidratación y la suplementación diariamente y siempre de manera totalmente individualizada. Todo esto convierte al nutricionista deportivo en una figura indispensable y en una “inversión” muy ventajosa a largo plazo para el equipo.

## **7. AGRADECIMIENTOS**

- Al Club Deportivo Peñas Oscenses, en especial al tutor del proyecto Ángel Royo, al presidente Ignacio Palacio y al vicepresidente Julio Barreda, por su constante interés por la intervención y su ayuda en cuanto a planificación y material necesario.
- A todos los jugadores del equipo Juvenil Liga Nacional, por su colaboración en la correcta realización de la intervención, haciendo especial mención al portero del equipo, Jorge Vidal Mallada.
- A mi compañero de CCAFYD J.J. Gracia Larripa por su consejo en cuanto a las recomendaciones de entrenamiento de cara a la ganancia de masa muscular.
- Quedo especialmente agradecida a mi profesora, la Dra. Iva Marques Lopes, que me ha ayudado y apoyado en todo momento. Debo de agradecerle todas las correcciones, comentarios y sugerencias útiles para la realización de este proyecto.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. García-Rovés P, García-Zapico P, Patterson Á, Iglesias-Gutiérrez E. Nutrient Intake and Food Habits of Soccer Players: Analyzing the Correlates of Eating Practice. *Nutrients*. 18 de julio de 2014;6(7):2697-717.
2. González-Neira M, San Mauro-Martín I, García-Angulo B, Fajardo D, Garicano-Vilar E. Valoración nutricional, evaluación de la composición corporal y su relación con el rendimiento deportivo en un equipo de fútbol femenino. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2015; 19(1): 36 - 48. DOI: 10.14306/renhyd.19.1.109
3. Milsom, J., Naughton, R., O'Boyle, A., Iqbal, Z., Morgans, R., Drust, B., & Morton, J. P. (2015). Body composition assessment of English Premier League soccer players: a comparative DXA analysis of first team, U21 and U18 squads. *Journal of sports sciences*, 33(17), 1799-1806
4. Dietitians of Canada, the Academy of Nutrition and Dietetics and the American College of Sports Medicine (2016). Position Paper: Nutrition and Athletic Performance (p 34; per-p 45).
5. COMPOSICION CORPORAL EN LAS ACADEMIAS DE FUTBOL. International Football Academy Soccer Interaction in Spain. 2021. Disponible en: <https://soccerinteraction.com/es/composicion-corporal-en-las-academias-de-futbol>
6. Montealegre Suárez DP, Lerma Castaño PR, Perdomo Trujillo JJ, Rojas Calderón MP, Torres Méndez MF. Perfil antropométrico y somatotipo en niños futbolistas según posición en terreno de juego. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2019; 23(4): 283-91. doi: 10.14306/renhyd.23.4.769
7. Fonseca-Toledo C, Roquetti P, Fernandes-Filho J. Perfil antropométrico de atletas brasileiros de voleibol infante juvenil em diferentes níveis de qualificação esportiva. *Rev Salud Publica*. 2010; 12(6): 915-28.
8. Hernández-Mosqueira CM, Fernández S, Fernández J, Retamales FJ, Ibarra JL, Hernández-Vásquez D, Valenzuela R. Descripción de la composición corporal y somatotipo de futbolistas sub-18 del club deportivo ñublense de Chillán. *Motricidad*. 2013; 31: 1-21.
9. Izquierdo JM, Zarzuela R, Sedano S, De Benito AM, Salgado I, Cuadrado G. Estudio comparativo de factores antropométricos y físico-técnicos en jóvenes futbolistas de élite de ambos sexos, en función de la posición habitual de juego. V Congreso: Asociación Española de Ciencias del Deporte. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de León. 23 a 25 de octubre, 2008.
10. Vera Y, Chávez C, David A, Torres W, Rojas J, Bermúdez V. Características morfológicas y somatotipo en futbolistas no profesionales, según posición en el terreno de juego. *Rev Latinoam Hipertens*. 2014; 9(1): 13-20.

11. Huilaracocha Rueda JL, Pulla Carrión N J. Universidad Politécnica Salesiana. Determinación del perfil antropométrico de jugadores de fútbol de las categorías U8 y U9 del club formativo especializado “Deportivo Cuenca”. 2017. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14515/4/ UPS-CT007146.pdf>
12. Club Deportivo Peñas Oscenses. Futboloscense.es. Disponible en: <https://www.futboloscense.es/>
13. Martínez-Sanz JM, Cejuela R, Cabañas Armesilla MD, Urdampilleta Otegui A. *Evaluación cineantropométrica II: Composición corporal, somatotipo y proporcionalidad*. Valencia: Universidad de Valencia y Fundación Universidad Empresa ADEIT; 2011.
14. Básculas y bioimpedancia para medir composición corporal | IND. IND - Nutricionistas Deportivos Online. 2021. Disponible en: <https://www.inutriciondeportiva.com/basculas-y-bioimpedancia-para-medir-composicion-corporal/>
15. España Romero V, Ruiz J, Ortega F, Artero E, Vicente-Rodriguez G, Moreno L, et al. Body fat measurement in elite sport climbers: comparison of skinfold thickness equations with dual energy X-ray absorptiometry. *J Sports Sci*. 2009;27(5):469-77
16. Alvero Cruz J, Cabañas MD, Herrero A, Martínez L, Moreno C, Porta J, et al. Body composition assessment in sports medicine. Statement of Spanish Group of kinanthropometry of spanish federation of sports medicine. *Arch Med Deporte*. 2009;26(131):166-79.
17. García N, Zapata D, Sáez C, Yáñez R, Peñailillo L. Valoración de la masa grasa en futbolistas jóvenes de alto rendimiento: comparación de métodos antropométricos con absorciometría dual de rayos X (DEXA). *Arch Med del Deporte*. 2015;32(4):208–14.
18. Pons V, Riera J, Galilea PA, Drobic F, Banquells M, Ruiz O. Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013. *Apunt Med l’Esport*. 2015 Apr 1;50(186):65–72.
19. Hernandez C, Lopez R, Cruz R, Avalos M. Composición corporal en futbolistas juveniles profesionales, perfil antropométrico por posición en terreno de juego. *Rev Ciencias la Salud*. 2016;3(May):8.
20. Martínez J, Urdampilleta A, Guerrero J, Barrios V. El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? *EF Deportes*. 2011;159(3):26–31.
21. González J. JA, Cobos Inmaculada I, Molina Edgardo E. Estrategias nutricionales para la competición en el fútbol. *Revista Chilena de Nutrición*. 2010;37(1):118–23.
22. Rosenbloom C. *Sports Nutrition American Dietetic Association*. Tercera Edición. 1993.
23. Olivos C, Cuevas A, Álvarez V, Jorquera C. Nutrición Para el Entrenamiento y la Competición. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2012;23(3):253-261.

24. FIFA. Manual de nutrición para el fútbol. F-Marc Consens Conf J Sport Sci. 2005;24(7):1-42. Available from:  
[http://es.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/medical/51/55/15/nutrition\\_booklet\\_s\\_1838.pdf](http://es.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/medical/51/55/15/nutrition_booklet_s_1838.pdf)
25. Lemon P.W. Protein requirements of soccer. J Sport Sci 1994; 12: 17-22.
26. Ranchordas M.K., Dawnon J. T., Russel M. (2017). Practical nutritional recovery strategies for elite soccer players when limited time separates repeated matches. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*.
27. Journal of the American Dietetic Association. Volume 109, Issue 9, Pages 1582-1586, September 2009; International SportMed Journal. Vol-13-No2-2012.
28. Carreira M. ¿Cuántas proteínas debe tomar un deportista? canal SALUD. 2016. Disponible en: <https://www.salud.mapfre.es/cuerpo-y-mente/deporte-y-salud/proteinas-y-rendimiento-deportivo-todas-las-respuestas/>
29. McArdle, W, Katch, F, Katch, V. Exercise Physiology. (4th Edition). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. (2006).
30. Leblanc JC, Le Gall F, Grandjean V, Verger P. Nutritional intake of French soccer players at the clarefontaine training center. Int J Sport Nutr Exerc Metab. septiembre de 2002;12(3):268-80.
31. Pozo Abreu S. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Ejemplo en SPSS. 2018.

## ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PARTICIPANTE

### DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título del PROYECTO:** Valoración del efecto de una intervención personalizada sobre el somatotipo de jóvenes futbolistas.

Yo, .....(nombre y apellidos del participante)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con ..... (nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones
- 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado (y para que se realice el análisis genético –si procede-).

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio:    sí    no (marque lo que proceda)

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante:

Fecha: .....

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma del Investigador:

Fecha: .....

## ANEXO 2: INFORME DICTAMEN FAVORABLE CEICA

Dña. María González Hínjos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

### CERTIFICA

**1º.** Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 13/01/2021, Acta Nº 01/2021 ha evaluado la propuesta del Trabajo:

**Título: Valoración del efecto de una intervención personalizada sobre el somatotipo de jóvenes futbolistas.**

**Alumna: Cristina Aguilar Pérez-Llantada**

**Directora: Iva Marques Lopes**

**Versión protocolo: Versión 2, de fecha 18/12/20**

**Versión documento de información y consentimiento: Versión 2, de fecha 18/12/20**

**2º.** Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y los principios éticos aplicables.
- El Tutor/Director garantiza la confidencialidad de la información, la obtención de los consentimientos informados, el adecuado tratamiento de los datos en cumplimiento de la legislación vigente y la correcta utilización de los recursos materiales necesarios para su realización.

**3º.** Por lo que este CEIC emite **DICTAMEN FAVORABLE a la realización del proyecto.**

Lo que firmo en Zaragoza  
GONZALEZ HINJOS MARIA  
- DNI 03857456B  
Firmado digitalmente  
por GONZALEZ  
HINJOS MARIA - DNI  
03857456B  
Fecha: 2021.01.15  
16:19:12 +01'00'  
María González Hínjos  
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)



### ANEXO 3: CUESTIONARIO CD PEÑAS OSCENSES



#### CUESTIONARIO JUVENIL CD PEÑAS OSCENSES

Lee las instrucciones detenidamente antes de contestar al cuestionario:

- Antes de empezar el cuestionario indica tu nombre y apellido.
- Puedes contestar cada una de las partes por separado si lo deseas.
- **Importante:** Lee las preguntas y piensa la respuesta antes de grabar cada audio para contestar de manera clara y concisa.
- Respuestas lo más breves posibles (excepto aquellas preguntas en las que se pida que se explique algo).
- Es especialmente importante para nuestro objetivo contestar adecuadamente a la parte 3 de este cuestionario.

#### **PARTE 1** - Preguntas sobre estilo de vida:

1. ¿Padeces alguna patología? En caso afirmativo indica cuál/es.
2. ¿Tomas algún medicamento de manera habitual? En caso afirmativo indica cuál/es.
3. ¿Qué medio de transporte sueles utilizar para desplazarte?
4. ¿Estudias? Si es así, ¿qué curso/carrera universitaria?
5. ¿Trabajas? Si es así, ¿en qué consiste tu trabajo?
6. ¿Qué sueles hacer en tu tiempo libre?
7. ¿Realizas entrenamiento de fuerza (gimnasio, ejercicio con pesas) además de los entrenamientos con el club? Si es así, ¿con qué frecuencia? ¿durante cuánto tiempo?
8. ¿Eres fumador?
9. ¿Consumes alcohol? Si es así, ¿qué tipo? ¿con qué frecuencia? ¿en qué cantidades?
10. ¿Cuántas horas sueles dormir al día?
11. ¿Alergias y/o intolerancias? En caso afirmativo indica cuál/es.

## **PARTE 2 - Preguntas sobre hábitos alimentarios:**

1. ¿Cuántas comidas sueles realizar al día?
2. ¿A qué hora sueles realizar cada una de las comidas?
3. ¿Quién realiza la compra en tu casa?
4. ¿Quién cocina tu comida?
5. ¿Cuántos vasos de agua calculas que tomas al día? ¿Qué otros líquidos bebes (refrescos, zumos, bebidas isotónicas...)? ¿En qué cantidades?
6. ¿Con qué frecuencia sueles comer fuera de casa?
7. Cuando comes fuera de casa, ¿qué tipo de establecimientos sueles frecuentar? Nómbralos.
8. En estos establecimientos, ¿qué tipo de comida sueles pedir?
9. ¿Hay algún alimento que no consumas nunca y/o que no estés dispuesto a consumir?
10. ¿Sigues algún tipo de dieta especial (vegana, vegetariana...)? En caso afirmativo indica cuál.
11. ¿Tomas algún suplemento deportivo? En caso afirmativo indica cuál/es y el motivo.

## **PARTE 3 – Consumo de alimentos:**

- ⇒ Detalla al máximo posible aquellos alimentos que consumes habitualmente en cada una de tus comidas.
- ⇒ **Importante:** Es esencial que describas aquello que consumes en las tomas de antes y después de tus entrenamientos, así como la hora a la que las realizas. Especifica cantidades (exactas o aproximadas), así como marcas de productos. Si es posible o no sabes de qué marca es el producto, adjunta fotografías.

### ***Entrenamientos:***

- Lunes, miércoles y jueves de 20h a 21:30h
- Martes de 20h a 21h
- Sábados de 11h a 12h.